

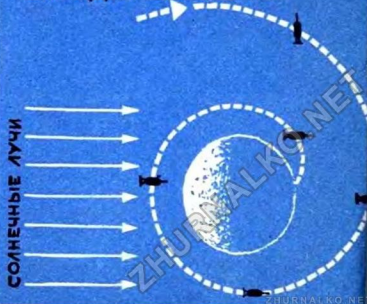
IV — V



## A vertical strip of a painting, likely a detail from a larger work. It depicts a night scene with a large palm tree in the foreground, its fronds illuminated by a warm, orange-red light. In the background, a building with a tiled roof is visible, also bathed in the same warm light. The overall color palette is dominated by dark blues and purples, contrasted with the vibrant orange and red highlights.



## ОРИЕНТАЦИЯ КОРАБЛЯ ПРИ ПОСАДКЕ НА МАРС...







# А все-таки полетим на Марс!

Г. СМЕРНОВ

Этой фразой Фридрих Артурович Цандер подбадривал энтузиастов-гирдовцев в минуты неудач. Тридцать лет назад даже им, стоявшим у колыбели космического века, это казалось очень далеким. А сейчас в научных и технических журналах уже обсуждаются чисто инженерные проблемы полета исследователей к Марсу.

Полистаем эти журналы и мы.

## «Космическое командировочное задание»

Первая командировка на Марс лишь по космическим масштабам будет кратковременной. Полет даже по самой «короткой» орбите продлится 347,2 дня. 138 дней понадобится на перелет до Марса, 175,2 дня — на обратный путь. На выполнение командировочного задания остается всего 34 дня.

Конечно, и во время перелета участники его получат много ценных сведений. Они выяснят, как человеческий организм переносит длительное пребывание в космосе. Узнают, как космическое пространство действует на конструкцию корабля. Маленькие ракеты сопровождения с телепередатчиками, летая вокруг мчащегося по своей траектории космического корабля, позволят экипажу «осматривать» корабль на ходу.

Но самая напряженная работа начнется, когда корабль ляжет на орбиту, охватывающую Марс. За 34 дня космонавтам надо будет произвести детальную разведку и составить карты поверхности Марса. Им придется сфотографировать поверхность в инфракрасных, видимых и ультрафиолетовых лучах. Целый набор искусственных спутников, запускаемых на разные орбиты вокруг планеты, поможет быстро справиться с этой работой.

Следующая задача: измерение температуры в отдельных точках поверхности, анализ марсианских почв, запись звуков и шумов, царящих на этой планете. Исследовательские



но-металлическим покрытием слоев атмосферы, о силе и направлении марсианских ветров.

ракеты стартуют с космического корабля к поверхности Марса и мягко садятся на нее. Всю информацию они передадут на корабль по радио и телевидению. Часть этих ракет, выполнив свое задание, навсегда останется на Марсе. Другие вернутся обратно, доставив пробы атмосферы и образцы почв.

Теперь осталось получить информацию о течениях в марсианской атмосфере. Наполненные гелием теплоустойчивые шары-зонды с рези-

соберут данные о нижних

## «Багаж» космонавтов

Казалось бы, что стоит взять на борт большого океанского парохода лишнего человека! Но всякий капитан знает, что в дальнем рейсе человек весит не 60—70 кг, а 2—3 т. Ведь пассажир берет с собой багаж. Пассажира нужно обеспечить водой, пищей, топливом.

Кандидат технических наук Ю. ОТРАШЕНКОВ,  
В. РЕЗНИКОВ

ОБОРОТЫ

Чтобы модель самолета или катера с бензиновым моторчиком показала на соревнованиях хорошие результаты, очень важно знать число оборотов двигателя, режим его работы. Регулировку двигателя ребята производят на слух и, конечно, часто ошибаются.

Вот тут-то юным техникам сослужит добрую службу электронно-акустический тахометр. С его помощью можно измерять число оборотов бензинового моторчика даже на расстоянии до 15—20 м. Например, при регулировке кордовой модели самолета можно следить за режимом работы двигателя в полете.

В основу работы электронно-акустического тахометра положен интересный физический принцип. Еще в XIX веке немецкий физик Герман Гельмгольц установил, что при одновременном звучании двух источников звука ясно слышится разностный тон, число колебаний которого равно разности чисел колебаний первичных источников. Разностный тон будет наиболее отчетлив, когда интенсивности этих двух источников звука равны.

Разностные тона слышатся потому, что барабанная перепонка обладает несимметричной упругостью, то есть легче

В космических полетах это правило действует еще немолимее. Здесь для космонавта необходимо запастись даже воздух, о котором никогда не приходится заботиться капитану парохода. Но мало запастись воздух, нужно еще и удерживать его в кабине. Чтобы уменьшить потери газа, ученые предлагают поддерживать в корабле давление вдвое ниже, чем на земле: 0,4 атм вместо одной. А если учесть вес пищи, воды, экранов для защиты от космических излучений, вес научной аппаратуры, исследовательских ракет, прочного корпуса и т. д., то выйдет, что один человек, отправляющийся на Марс, будет весить 4,5—6 т.

Поэтому состав экипажа должен быть минимальным, а каждый космонавт — всесторонне образованным и отлично подготовленным исследователем. Наилучшим вариантом сейчас считают посылку на Марс двух кораблей с экипажем из 4 человек на каждом.

Значит, вес полезной нагрузки каждого корабля при отлете с Земли составит около 26 т. Какие же двигатели смогут доставить такую махину на далекую планету? Как будет выглядеть космический корабль, впервые отправляющийся к Марсу?

Вот какую конструкцию космического корабля предлагает, например (см. цв. вкл. IV—V), журнал американских инженеров-механиков (серия Б, т. 83).

Представьте себе гигантское сооружение, отдаленно напоминающее елку. Центральный ствол — своего рода «становой хребет» космического корабля — длинная труба диа-

## СЧИТАЕТ ЗВУК

подается в одну сторону, чем в другую.

Допустим, одним источником звука является бензиновый моторчик. Большинство авиамodelьных моторчиков имеет от 6 000 до 20 000 об/мин, то есть они являются источниками звуковых колебаний в диапазоне 100—333 гц. Вторым источником будет звуковой генератор, частота звуковых колебаний которого нам известна. Теперь изменяем частоту звукового генератора до тех пор, пока частоты обоих источников звука не совпадут. В этот момент будут прослушиваться звуковые биения (очень низкий тон).

По шкале генератора определяем частоту звуковых колебаний. Но шкала звукового генератора, как правило, градуируется в герцах (один герц равен одному колебанию в секунду), а нас интересует число колебаний (оборотов) в минуту. Умножьте показания по звуковому генератору на 60 и узнаете, сколько оборотов в минуту делает ваш моторчик.

На второй странице обложки вы видите электрическую схему электронно-акустического тахометра. Это простой звуковой генератор на транзисторах  $T_1$  и  $T_2$ , собранный по схеме мультивибратора и уси-



метром 1,8 м. Она разделена на герметичные отсеки, в которых экипаж может свободно работать без скафандров. Вершина ствола «увенчана» кабиной, в которой находятся люди, все оборудование и исследовательские ракеты. В основании ствола смонтирован мощный ускоритель, а выше вокруг него навешены в три яруса баки с жидким водородом. Высота всего этого сооружения — 140 м, а начальный вес — 721 т.

Но, несмотря на внушительные размеры, такой корабль не сможет взлететь с поверхности Земли: двигатель первой ступени создает тягу всего 272 т. Поэтому корабль надо запускать с орбиты высотой около 560 км.

Отдельные узлы корабля придется доставлять на эту орбиту с помощью обычных ракет на химическом топливе. На орбите ракету смонтируют и подготовят к дальнейшему рейсу.

Расчеты показывают, что обычные химические топлива не подходят для такого корабля. Лучше всего использовать ядерные теплообменные установки. В них жидкий водород из баков подается насосами в ядерный реактор, нагревается в нем до высокой температуры и, вытекая из сопла, создает тягу.

Старт корабля с орбиты отличается от старта с поверхности Земли. Корабль неторопливо набирает скорость, его ускорение всего 0,3–0,5 км/сек. Когда он достигнет скорости в 17–27 км/сек и выйдет на расчетную траекторию, сбрасывается мощный ускоритель с баками и реактором. Укоротившаяся на 40 м «елка» дальше летит по инерции.

Чтобы маневрировать около Марса, космический корабль израсходует еще 130 т водорода. Выполнив программу ис-

лителя мощности на транзисторе  $T_3$ . Нагрузка усилителя мощности — обычные низкоомные головные телефоны с сопротивлением катушек 65–200 ом. Если низкоомных телефонов достать не удастся, можно использовать высокоомные телефоны, но тогда необходимо поднять напряжение питания усилителя мощности до 12–22 в. Чтобы не изменять параметров схемы мультивибратора и не затруднять тем самым его градуировку, напряжение питания транзисторов  $T_1$  и  $T_2$  во всех случаях должно быть 4–4,5 в.

Ручка переменного сопротивления  $R_3$  выведена на переднюю панель тахометра и перемещается по шкале, от-

градуированной в об/мин. При изменении величины сопротивления  $R_3$  от 0 до 100 ком схема генерирует звуковые частоты от 400 гц до 110 гц, что соответствует на шкале тахометра 24 000–6 600 об/мин. Если необходимо измерять более низкие обороты двигателей, увеличьте конденсаторы  $C_1$  и  $C_2$  до 0,1 мкф. В этом случае схема будет генерировать частоты от 200 гц до 55 гц, то есть 12 000–3 300 об/мин.

Сопротивление  $R_6$  подбирается в пределах от 0 до 300 ом по слуху. Вместо головных телефонов лучше пользоваться шлемофоном, чтобы несколько ослабить интенсивность звуковых колебаний



следований и сбросив опустевшие баки, ракета отправляется назад. На «отрыв от Марса» уходит еще 79 т водорода. Отброшены все баки, и один только «ствол» с кабиной и последним баком, встроенным прямо в трубу, мчится к Земле.

21 т водорода, оставшаяся в последнем баке, понадобится для того, чтобы «притормозить» у нашей планеты.



## Позаботься о водороде

Как видите, водорода понадобится 293 т! Охлажденный до  $-259^{\circ}\text{C}$ , жидкий водород заполняет баки космического корабля. Но Солнце да и планеты излучают немало тепла, нагревают поверхность баков. Водород должен непрерывно испаряться. При кратковременных перелетах это не страшно. А если путешествие длится несколько месяцев или лет?

При перелете к Марсу основное тепло идет от Солнца. Если повернуть корабль «ребром» к Солнцу, подставить под его лучи минимальную поверхность, утечку можно уменьшить. Однако когда корабль движется недалеко от Марса, который сам излучает тепло, уже не удастся ориентировать корабль так, чтобы он все время был повернут «ребром» одновременно и к Солнцу и к Марсу.

А если сделать поверхность баков зеркальной, чтобы она

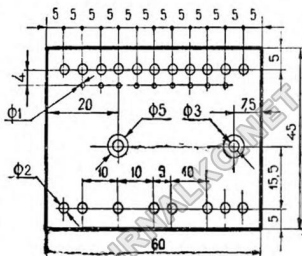
двигателя. Иначе звук двигателя будет значительно сильнее звука тахометра, и выделить нулевые биения труднее.

Вся схема монтируется на гетинаксовой плате ( $60 \times 45$  мм) толщиной 2–2,5 мм, которая вместе с батарейкой от карманного фонаря помещается в коробку ( $130 \times 90 \times 30$  мм). Кроме ручки переменного сопротивления, на переднюю панель выведены выключатель Вк и клеммы для подключения телефонов. Одной карманной батарейки «КБС-0,5» хватит на весь сезон.

Градуйровать шкалу тахометра можно или акустическим способом, или по осциллографу.

При акустическом способе

градуйровки на выход звукового генератора типа «ЗГ-10» подключается какой-либо громкоговоритель, и по шкале генератора устанавливается частота 400 гц. Вращайте руч-



отражала падающие на нее солнечные лучи? Но такая поверхность, хорошо отражая свет, поглощает ультрафиолетовые лучи. Они превращаются в тепловые и нагревают бак. Расчеты и опыты показали, что даже многослойные отражательные экраны дают незначительный эффект при длительных перелетах. Тогда была создана конструкция теневого теплоизоляционного экрана. Часть солнечных лучей он отражает, а тепловое излучение нагревает черную пластину. За такой многослойный экран и ставится бак с жидким водородом.

Есть еще один метод сохранения водорода. Опыты показали, что, превратив жидкий водород в твердый, можно снизить скорость его испарения на 25%. Но самое надежное средство — это специальная холодильная установка, которая непрерывно сжижает испаряющийся водород. Такие установки для полетов на Марс, может быть, и не понадобятся, но корабли, которые полетят к Юпитеру или Меркурию, пожалуй, не обойдутся без них.

Итак, полеты, о которых тридцать лет назад могли мечтать лишь самые смелые энтузиасты, теперь зависят от решения чисто технических деталей. И, думается, не так уж много времени отделяет нас от того момента, когда командир космического корабля, отправляющегося на Марс, с удовлетворением скажет: «Поехали!»

ку переменного сопротивления тахометра до тех пор, пока в телефонах тон разностной частоты не будет близок к нулю. При этом положение ручки переменного сопротивления на шкале тахометра отметьте 24 000 об/мин. Далее таким же способом градуируем шкалу тахометра на частотах:

|        |   |                 |
|--------|---|-----------------|
| 350 гц | — | (21 000 об/мин) |
| 333 гц | — | (20 000 об/мин) |
| 317 гц | — | (19 000 об/мин) |
| 300 гц | — | (18 000 об/мин) |
| 283 гц | — | (17 000 об/мин) |
| 266 гц | — | (16 000 об/мин) |
| 250 гц | — | (15 000 об/мин) |
| 233 гц | — | (14 000 об/мин) |
| 217 гц | — | (13 000 об/мин) |
| 200 гц | — | (12 000 об/мин) |
| 183 гц | — | (11 000 об/мин) |
| 166 гц | — | (10 000 об/мин) |
| 150 гц | — | (9 000 об/мин)  |
| 133 гц | — | (8 000 об/мин)  |
| 117 гц | — | (7 000 об/мин)  |
| 100 гц | — | (6 000 об/мин)  |

При градуировке тахометра по осциллографу на клеммы вертикального входа осциллографа (клеммы «У») подается напряжение от звукового генератора типа «ЗГ-10» или любого другого генератора, имеющего градуировку шкалы начиная от 100 гц и выше. На клеммы горизонтального входа (клеммы «Х») подается напряжение от тахометра (провода подключите параллельно телефонам). Равенство частот определяется по фигуре на экране осциллографа, близкой к фигуре Лиссажу.

Электронно-акустическим тахометром можно измерять и обороты электромоторчиков. При этом величина сопротивления  $R_6$  значительно увеличивается, поскольку интенсивность звуковых колебаний от электромоторчика слабее, чем от бензинового.



# ВАНЬКА-ВСТАНЬКА НА КОЛЕСАХ

Одна из характерных черт нашей эпохи — борьба за скорость. Конечно, железнодорожному транспорту нелегко тягаться с самолетами, морскими судами, автомобилями. Главная трудность для него заключается в том, что он связан со стальной колеей. Правда, создавая особо выносливые основания, в настоящее время строят пути, которые можно использовать для сверхскоростных сообщений. Но здесь остро встает проблема поворотов.

Вы знаете, что на каждое тело, движущееся не по прямой, действует центробежная сила. Она представляет собой сопротивление инерции и противостоит повороту, стремится вернуть тело на прямолинейный путь. Чем больше скорость и чем круче дуга поворота, тем больше центробежная сила. Чтобы эта сила не опрокинула поезд, не свела с рельсов, ее стараются уравновесить, чуть наклоняя вагон за счет поднятия внешней дуги на несколько сантиметров. Но поднять внешний рельс можно самое большое на 15 см, а потому и скорость поездов на отличнейших путях на больших, тысячеметровых, дугообразных поворотах не может превышать 120—140 км/час. Однако при столь высоких скоростях появляется центробежная сила, которая действует на пассажиров. И хотя здесь дело приходится иметь не с такими большими ускорениями, как в авиации, не считаться с ними нельзя.

Долго казалось, что проблема неразрешима. Поезда же заставляли уменьшать свою скорость перед поворотом, чтобы тем самым уменьшить центробежную силу. А это всегда ведет к уменьшению средней скорости поезда. Макси-

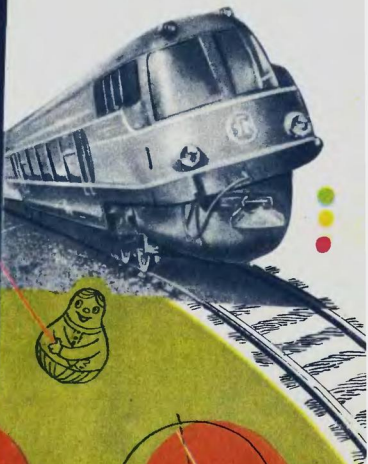
мальную скорость можно развивать лишь на прямом участке.

Несколько лет назад французские исследователи предложили оригинальное решение задачи: вместо жесткой подвески поездов применить подвижную — способ, давно известный в автомобильной технике. Это значит, что вагон не жестко присоединяется к колесному механизму, а подвешивается на жестких опорах подобно качелям. Опоры устанавливаются над парой колес так, чтобы центр тяжести вагона в любых случаях оказывался ниже центра качения.

Что получилось: вагон под действием центробежной силы наклоняется. Когда же прекращается воздействие центробежной силы, вагон, как «ванька-встанька», возвращается в первоначальное положение. Пассажиры, сидящие в вагоне, наклоняются вместе с ним и поэтому не замечают воздействия центробежной силы.

Свою идею исследователи попытались подкрепить опытами, а затем построили электровоз длиной в 23 м. У «качающегося» поезда имеется опорная балка в форме буквы «Z», два конца которой подвижно закрепляются к жестким опорам на высоте 1,75 м от поверхности рельса, а центр тяжести вагона — на 1,05 м. Таким образом, центр тяжести оказывается на 70 см ниже, чем точки качения. Обе поворотные цапфы находятся на расстоянии 17 м друг от друга. Поезд рассчитан на 32 пассажира. Вес локомотива — 37 т. Угол отклонения в любую сторону — 18°. Электровоз оборудован новыми дискообразными тормозами, быстро и надежно действующими даже на скорости в 2 тыс. км/час. Трудно еще делать окончательные выводы. Требуются опыты и опыты... Ясно, однако, что применение подобной маятниковой подвески сыграет свою роль в развитии техники железнодорожного транспорта.

Перевод с венгерского Т. НИКИТИНОЙ



ZHURNALONET





# ДЛЯ РАЗВЕДЧИКОВ «ГОЛУБОГО КОНТИНЕНТА»

Огромное рыбообразное тело промелькнуло в глубине, прорезав темноту двумя яркими полосами света, и оставило позади себя шлейф из тысячи газовых пузырьков. Что это? Может быть, и в самом деле неизвестный вид глубоководной рыбы?..

В одном из американских журналов описана конструкция новой двухместной подводной лодки «Акварод».

Корпус лодки напоминает крылатую и сплюснутую сверху рыбу. Такая форма обеспечивает отличное обтекание корпуса потоком воды и в то же время создает экипажу максимальные удобства.

Сочетание горизонтальных и вертикальных рулей позволяет водителю направлять стремительный «полет» «Акварода», ныряя и накрываясь на виражах. В носовой части лодки расположены два прожектора и якорь, втягивающийся внутрь судна.

«Акварод» выполнен очень компактно. Его размеры чуть больше тех габаритов, которые занимают два водолаза со своим снаряжением.

Фонарь «Акварода» не герметизирует кабину. Вода может свободно проникать внутрь и выходить обратно. В то же время отверстие расположено таким образом, что с увеличением скорости движения лодки попавшая в ловушку вода отступает несколько назад, оставляя экипаж в частичном вакууме. Это улучшает видение под водой и несколько облегчает конструкцию.

К основанию лодки прикреплен гарпун. Два запасных баллона с воздухом расположены под упорами для рук, а помещения для инструмента и подводного оборудования вынесены вперед по обе стороны якорной лебедки и аккумуляторной батареи. Заднее «крыло» использовано как резервуар топлива.

Большинство малых подводных лодок приводится в движение или мускульной силой, или электромотором. Но есть еще одна возможность — химический двигатель. Он работает по принципу реактивного двигателя самолета.

Двигатель погружен в воду. Химическое топливо бурно реагирует с водой. При этом выделяется огромное количество газа, который стремится расширяться. Газ выпускают сзади расположенное сопло, и мощная газовая струя толкает «Акварод» вперед.

Но вот «Акварод» приблизился к цели подводного путешествия. Брошен якорь, крышка кабины сдвинута назад, водолазы вышли из лодки и могут приступить к своим подводным делам. А дел этих может быть множество: это и работа около потерпевшего аварию судна, и подводная охота, и просто прогулка с фотоаппаратом.



1. Экипаж сидит в надводном положении.
2. Задняя часть лодки, которая поворачивается, чтобы образовать спину сиденья.
3. Крышка кабины сдвигается назад, чтобы освободить сиденье.
4. Положение «лежа» для подводного плавания.
5. Лодка с передвижной опорой для рук.
6. Подвижная опора для подбора.
7. Рычаги управления.
8. Руль, состоящий из двух частей и похожий на рыбий хвост.
9. Плавник аэропланного типа для погружения и всплытия — руль глубины.
10. Передние рули глубины, как у подводной лодки: создают крен при повороте и помогают лодке маневрировать.
11. Подвижные передние прожекторы для подводного наблюдения.
12. Водонепроницаемые батареи для освещения.
13. Выдвижной якорь и якорная лебедка — брашпиль.
14. Запасные баллоны со сжатым воздухом.
15. Место между кушетками для размещения гарпуна и оснастки.
16. Входное отверстие патрубка химического двигателя.
17. Камера воднохимического реактора.
18. Выхлопное сопло.
19. Бак для химического топлива.
20. Подставка корпуса и дренажная труба.



2 ПОСТРОЕНИЕ АНО-  
МОРФОЗЫ КЛОУНА  
В ЦИЛИНДРИЧЕСКОМ  
ЗЕРКАЛЕ

514/64



ТОЧКА  
ЗРЕНИЯ

АНОМОРФОЗА  
БАБОЧКИ



4 ПОСТРОЕНИЕ  
АНОМОРФОЗЫ  
ДЛЯ КОНИЧЕС-  
КОГО ЗЕРКА-  
ЛА



Индекс 71122

ЦЕНА 20 коп.



# H

# T



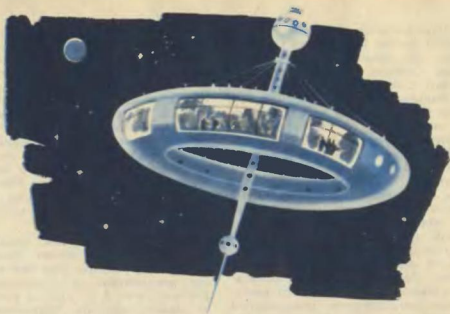
# 10

1964

ZHURNALOKO.NET

ZHURNALOKO.NET





## ДЛЯ КОСМИЧЕСКИХ «ОГОРОДОВ»

Какой она будет, внеземная, космическая оранжерея? О ней мечтал еще Константин Эдуардович Циолковский в книге-очерке «Вне Земли». Он, а за ним и другие исследователи в общем-то правильно предполагали, что основными растениями, выращиваемыми в космосе, будут простейшие водоросли — вероятнее всего, хлорелла. Ведь кроме того, что в ней большое содержание белка, она очень быстро размножается.

И вдруг оказалось, что в космических условиях можно получать даже... урожай капусты. Впрочем, не только капусты. Огурцы, морковь, свекла — и борщ и солянку можно будет приготовить из овощей, выращенных вне Земли.

Интереснейшие опыты провели недавно советские ученые. Создав практически такие же условия, которые могут встретиться в дальнем заатмосферном полете, они проверяли на «роль» почвы самые различные материалы. И нашли несколько великолепных заменителей. Экзаменовались перлит, вермикулит и керамзит.

Вы, наверное, знаете, что вермикулит — слюда, а керамзит — своего рода вспененная глина. Известно, что в обычных, земных совхозах и колхозах эти материалы широко применяются для создания гидропонных участков. Растения выращиваются не в земле, а в питательном растворе. Его заливают в корыта-ванны, наполненные субстратом: перлитовой, керамзитовой или вермикулитовой крошкой.

...Испытания принесли победу вермикулиту — той самой слюде, которая сильно увеличивается во время обжига и дает небольшие, совершенно инертные — не вступающие в реакцию с кислотами и щелочами — беловатые легкие комочки. Значит, заключили ученые, земной вермикулит пригоден и для космических «огородов». Но и он, как оказалось, не последнее слово во внеземной агрономии. Это новая, только еще получающая права гражданства и пока малоизученная отрасль земледелия. Впрочем, какое же это земледелие? Ведь дело приходится иметь не с землей...

Перспективными и яркими являются работы ленинградского ученого, сотрудника агрофизического института Евгения Ивановича Ермакова. Он вообще отказался от вермикулита, перлита и керамзита. Он

нашел возможность заменить их... обычной фторопластовой пластиной-пленкой. Она вся испещрена отверстиями-порами. Эти крошечные капилляры пронизали всю пластину — они-то и сохраняют питательный раствор в невесомости, подавая его к корневой системе растений. Ведь даже невесомость бессильна против законов капиллярных сосудов, даже она не может выплеснуть воду из них.

Это новое слово в космической гидропонике. И посмотрите, как все просто (1-я стр. обложки).

Обычный бачок. В днище его — небольшой резервуар, хорошо изолированный от внешней среды. Через несколько отверстий пористый фторопласт, как губка, вытягивает из бачка раствор, впитывает его и тянет по капиллярам вверх. Именно туда, где расположены выступы — «гряды». В них, этих пористых выступах, хорошо укореняется почти любое растение — опыты проводились с томатами, капустой, свеклой. По пластине-губке раствор подается к корням. Растение получает столько питания и влаги, сколько ему нужно. Это тоже очень важно.

В первом варианте космической «оранжереи» был установлен насос, который подавал раствор из бачка. Теперь изобретатель нашел путь отказаться и от насоса. Вся «грядка» — небольшой резервуар с фторопластовой «почвой». Это автомат без внешних средств автоматики. Очень остроумное устройство, правда? Ему дана высокая оценка — не случайно создатель «огорода» получил авторское свидетельство. Теперь это изобретение навсегда войдет в фонд интереснейших патентов — войдет под номером 152987, который присвоен ему Государственным комитетом по делам изобретений и открытий.

Можно было бы подробнее рассказать о новинке. Но едва ли в этом есть нужда: проверить ее эффективность, убедиться в ее простоте и надежности могут ребята из любого кружка юннатов. Видимо, вам нелегко будет найти подходящий кусок фторопласта — это довольно дорогой материал. Но не огорчайтесь: заменить его сможет мипласт. Наверное, подойдет и поролон. Это, конечно, грубая замена. Но принципиально она возможна.

Н. БАРИНИН



## ВОЗДУШНЫЕ ПИРОГИ

Когда Лемюэль Гулливер, «начала хирург, а потом капитан нескольких кораблей», попал в страну Бальнибарби, ему довелось осмотреть Великую Академию Проекторов. Там он увидел, как «универсальный искусник» и пятьдесят его помощников занимаются диковинными исследованиями. Они, в частности, «сгущали воздух в вещество сухое и осязаемое, извлекая из него селитру и процеживая водянистые и текучие его частицы».

Автор «Путешествия Гулливера», написанного около 240 лет назад, придумал эту, как он думал, забавную чепуху, чтобы высмеять консервативных ученых своего времени, предававшихся бесплодным мудрствованиям. Ведь Свифт, как и его современники, считал бессмысленным занятием обработку воздуха —

этот образец безграничного и неизбывного хаоса, каким воздух тогда считали.

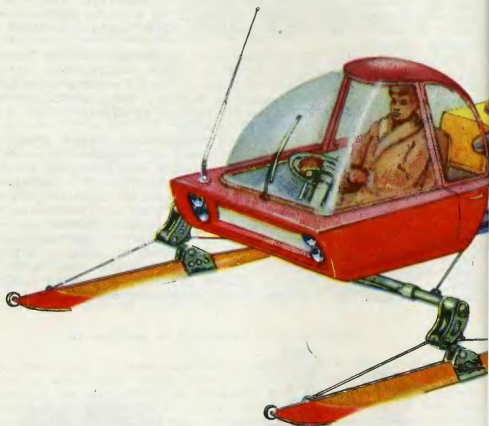
Как видите, история подшутила над Свифтом. Сам того не подозревая, он оказался пророком. Через два столетия вымышленные занятия академиков-проекторов обратились в будничную реальность, далеко обогнавшую фантазию великого сатирика. На десятках заводов нашей страны сжижают и разделяют на составные части сотни тысяч тонн воздуха. Из них получают и «сухие вещества», включая селитру, и великое множество других химических продуктов, без которых немислимы техника, сельское хозяйство и медицина наших дней.

Какие же продукты получаем мы из воздуха? Где они используются? На каких заводах их получают?

## Аэросани с навесными кабинами

В № 1 за 1962 год в нашем журнале Г. С. Липман, изобретатель новых конструкций аэросаней, рассказывал о своей последней работе — аэросанях на воздушной подушке.

Прошло три года, и новая идея родилась у Григория Семеновича. Им разработан проект аэросаней с навесными кабинами, подобно трактору с навесными орудиями. Это очень удобно.

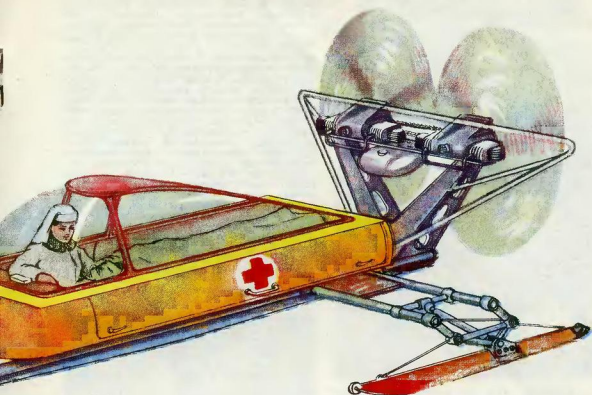


Например, для выполнения пяти-десяти транспортных операций (расчитанных на легковой снегоходный транспорт) колхозу надо иметь не 5—10 аэросаней, а лишь одно аэросанное шасси (с водительской кабиной и двигателем), а уже к нему — 5—10 специализированных кабин. Их изготовление обойдется в три-четыре раза дешевле стоимости шасси. А кон-



ZHURNALIKO.NET

ZHURNALIKO.NET



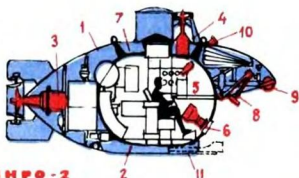
струкции кабин могут быть выполнены в соответствии с их назначением: для перевозки почты или книг — одни, для перевозки мопока — другие, для перевозки больных — третьи.

Чтобы быстро сменить кабины, они ставятся на шасси — подобно тому, как закрепляются детали в центрах токарного станка. Откидные, шарнирные крышки кронштейнов этих центров позволяют быстро заменить одну кабину другой. Кронштейны, установленные на шасси трубчатой конструкции, конструктивно выполнены так, что позволяют кабинам при езде по неровностям снежного пути плавно перемещаться несколько вперед и назад. А их шарнирная подвеска в кронштейнах дает возможность кабинам перемещаться по дуге в поперечной плоскости, сохраняя при поперечных кренах вертикальное положение. Эти два амортизируемые перемещения кабины, действуя синхронно, избавляют пассажиров от чрезмерной тряски.

Нужно сказать, что все манипуляции с кабинами несколько не мешают дистанционному управлению двигателем, так как все рычаги управления расположены на щитке в кабине водителя, а тросы и тяги проходят через систему направляющих роликов внутри трубы шасси.

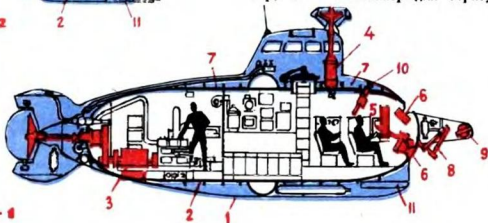


ZHURNALOKO.NET



**ТИНРО-2**

1 — внешний легкий корпус; 2 — прочный корпус; 3 — электродвигатель горизонтального хода; 4 — электродвигатель вертикального хода; 5 — пульт управления; 6 — зрительные трубы; 7 — балластные цистерны; 8 — манипулятор; 9 — заборный светильник; 10 — иллюминация; 11 — контейнер для образцов.



**ТИНРО-1**





# У штурвала — ученый

И. ПОДГОРНЫЙ

Рис. О. РЕВО

С борта корабля сбрасывается веревочная лестница. По ней в миниатюрную подводную лодку входят два гидронавта. Они устраиваются в креслах, щелкают выключатели — на пультах вспыхивают разноцветные лампочки. С мягким стуком герметически захлопывается люк. Закончены последние переговоры по телефону, кабель разъединен. Ничто больше не связывает подводную лодку с кораблем-базой.

За металлическими стенами каюты журчит вода. Она заполняет внешний легкий корпус, второй, более прочный, окружает кабину. Через иллюминаторы ученые наблюдают за тем, что происходит за стенами корабля.

Стрелка глубиномера оставляет позади цифру 150. Вода стала почти черной. 150 м... Предел для водолазов в мягком скафандре. Если нужно опуститься глубже, применяют жесткий скафандр. Но и он ниже 200 м под влиянием большого давления теряет подвижность.

Стрелка на шкале прибора перешагнула рубеж 250 м. Сидящий во втором кресле специалист-ихтиолог повернул тумблер. На выдвинутом вперед кронштейне перед иллюминатором вспыхнул яркий прожектор.

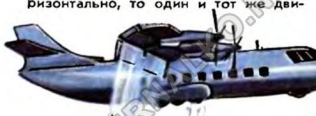
Еще недавно существовало мнение, что ниже 200 м жизнь исчезает. Исследования последних лет показали, что это не так. Тралы поднимали живых существ с глубин, превышающих тысячи метров. Как теперь выясняется, там сохранились давно вымершие в мелких водах виды животных и рыб. На большой глубине медленнее происходит эволюция обитателей океана.

Десять часов будут вестись наблюдения. Затем лодка вернется на базу. Ученые тщательно осмотрят все механизмы аппарата, пополнят истощившиеся запасы, и лодка снова готова к погружению в океан.

Исследовательский подводный аппарат, о котором мы рассказали, проектируется в Ленинградском государственном проектно-институте рыбного промысла флота. Лодку конструируют по заказу ученых Тихоокеанского института рыбного хозяйства и океанографии, поэтому ее назвали ТИНРО-II. Два означает второй вариант. Есть в институте «Гидро-рыбфлот» и другой проект судна для глубоководных исследований: ТИНРО-I (первый вариант). Оно больше по размерам: экипаж из 4—5 человек может совершать долгие путешествия под водой.

Создавая новые глубоководные аппараты, ленинградцы использовали опыт проектирования первого советского гидростата для подводных исследований — «Север-1». Он состоит из двух цилиндров. Наружный диаметром 1100 мм и внутренний — 300 мм. Цилиндры изготовлены из особо прочной, хорошо свариваемой легированной стали. «Север-1» — надежный аппарат. Он уже совершил несколько сот погружений и позволил ученым сделать немало интересных наблюдений. Однако гидростат не может свободно передвигаться. Подвешенный к судну-базе, гидростат погружается в океан с помощью троса.

В новых судах ТИНРО-I и II этот недостаток удалось устранить. Они будут плавать самостоятельно. В институте только разрабатываются чертежи этих судов. А создатели глубоководных аппаратов уже мечтают о новых, еще более совершенных — таких, которые смогут опускаться на глубины, превышающие тысячу и больше метров. При помощи подобных судов ученые смогут разгадать тайны, которые океан до сих пор скрывал от людей.



...На маленькой лужайке среди леса гудит серебристая винтокрылая громада. Удивительно, как могла она попасть сюда целой и невредимой!

Вот вращение винтов ускорилося, лопасти слились в сплошной мелькающий диск, и, вздрогнув, машина сначала медленно, а потом все быстрее начала набирать высоту. Мгновение — и она уже над вершинами деревьев. Так это же вертолет! Да нет! Винты плавно повернулись, машина ринулась к горизонту и скрылась за ним. Что это за чудо? Для специалистов ничего необычного в этом нет — идут очередные испытания одного из аппаратов безаэродромной авиации.

Ученые и инженеры задались целью создать машины, взлетающие с неподготовленных площадок, обладающие высокой скоростью полета и большой грузоподъемностью. Такие машины должны быть экономичными и легко преодолевать расстояния в тысячи километров.

Что нужно для вертикального взлета? Необходимо направить поток воздуха от винта таким образом, чтобы подъемная сила была направлена вверх и превышала вес машины. Чтобы выполнить это условие, конструкторы используют на некоторых машинах крылья, состоящие из нескольких профилированных, установленных друг за другом плоскостей. Отклоняя плоскости, можно изменить направление воздушного потока, отбрасываемого крылом при его обдувке потоком воздуха от винта или ротора.

Если на крыльях установить роторы, ось вращения которых направить вертикально, получится машина, похожая на вертолет. С помощью ротора в этом случае можно осуществить взлет и посадку. Крыло же будет создавать подъемную силу в горизонтальном полете.

Если вал ротора оснастить поворотным устройством, позволяющим устанавливать ротор вертикально и горизонтально, то один и тот же дви-

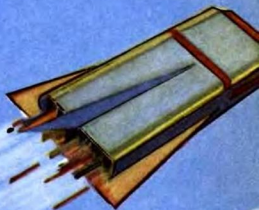
# не нужен!

гатель можно использовать для взлета, горизонтального полета и посадки.

Такую же схему поворотного устройства имеют и винтокрылые машины, только роль роторов выполняют обычные винты. Иногда винты поворачиваются вместе с крылом, тогда при объеме профиль крыла устанавливается вертикально. В некоторых конструкциях используются комбинированные схемы. В них ротор вращается в горизонтальной плоскости и создает подъемную силу. Винт же, расположенный как и у обычного самолета, обеспечивает тягу, необходимую для преодоления лобового сопротивления в горизонтальном полете.

Чтобы повысить эффективность воздушных винтов, их помещают в специальные профилированные кожухи. Направление истечения потока из кожуха зависит от ориентации сопла или от положения управляющих аэродинамических плоскостей, устанавливаемых в потоке. Изменяя их положение, пилот может изменять траекторию и скорость полета машины. К этому разряду вертикально взлетающих машин относятся туннельные, винтовые и вентиляторные. Они могут быть навесные, с поворотными движителями, с отклонением потока, комбинированные. И наконец, самые мощные и перспективные аппараты вертикального взлета — реактивные. Большая удельная мощность двигателей, их компактность и простота регулирования тяги обеспечивают все большее использование машин с реактивными двигателями — движителями.

Безаэродромная авиация еще не вышла из стадии экспериментов и поисков рациональных схем, компоновок, конструкций. Поэтому, занимаясь постройкой и запуском моделей, взлет и посадка которых осуществляются вертикально, и вы, юные техники, можете оказать немалую помощь в решении проблем «большой» авиации.



ZHURNALIKO.NET

На предыдущих страницах вы прочитали статью о могучем семействе колесного транспорта. Как видите, автомобили не собираются уходить на пенсию. Пока еще они несут на своих плечах основную долю тяжести всех земных грузов.

И все же передвижение на колесах по многим причинам не устраивает ни пассажиров, ни транспортников, ни экономистов... В мире идут поиски новых средств передвижения. О некоторых из них вы прочтете на следующих страницах. Пока это еще только проекты. Но проекты многообещающие. И только время решит, как скоро и насколько будущие транспортные средства смогут заменить автомобили.

## ЛЕТАЮЩИЙ КАТАМАРАН

Ю. УРАЛЕВ

Рис. И. МАКАРЕВИЧА

Самолет и корабль хороши каждый по-своему. У первого главное достоинство — скорость, и тут он фаворит, у другого — грузоподъемность, и в этом ему тоже нет равных. Зато водный путь, особенно если он лежит за океан, всегда долог, а воздушный всегда «легковесен». Короче говоря, каждому из этих транспортных средств неплохо бы перенять достоинства партнера.

Вот почему инженеры многих стран пытаются создать нечто среднее между самолетом и океанским лайнером, создать этаким гибридом — и скоростной и грузоподъемный.

Свои надежды исследователи возлагают на судно на воздушной подушке, которая образуется при движении близ какой-либо поверхности (см. статью «Катер плывет над морем», «ЮТ» № 9, 1965 г.). Испытания показали, что подъемная сила в этом случае становится раза в три больше, чем у обычного самолета. Совсем неплохо!

Правда, есть одно условие для движения такого судна: высота его полета должна быть не меньше третьей части хорды крыла (хорда — расстояние по прямой между передней и задней кромками крыла). Тогда гребни волн не будут захлестывать крылья.

Одно условие тянет за собой другое: будущий корабль должен быть большим. Ведь безопасность путешествия зависит от того, насколько корабль приподнимется над поверхностью воды, а это, в свою очередь, зависит от величины крыльев. Большие крылья — большой и самолет.

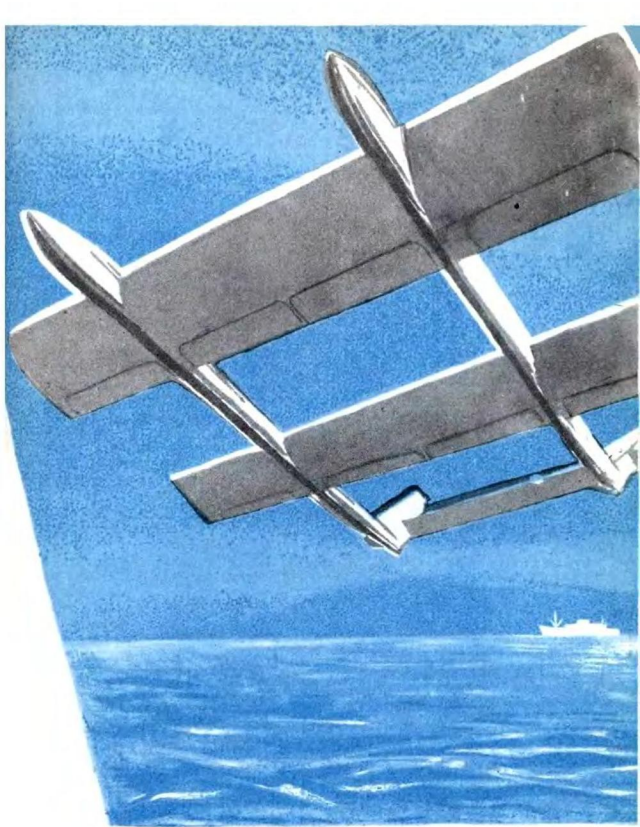
По проектам специалистов будущий гибрид будет в пять раз грузоподъемнее, чем самый крупный тяжеловес среди самолетов. В этом смысле он, конечно, не догонит морских лайнеров. Но зато по скорости он их намного обойдет — в час судно на воздушной подушке сможет выжать почти 200 км.

Перспективы, как видите, весьма и весьма заманчивые.

Но проекты проектами. Много из того, что казалось таким обнадеживающим на бумаге, оказывалось неосуществимым в действительности. Все попытки реализовать планы нового корабля оканчивались неудачно: модели оказывались неустойчивыми. Место приложения подъемной силы вдруг начинало перемещаться вдоль крыла, что резко меняло высоту полета.

И вот совсем недавно эту проблему частично удалось решить швейцарскому инженеру Вейланду. После долгих экспериментов он создал модель летающего катамарана. Она была успешно испытана в аэродинамической трубе. Затем полетел — уже в природных условиях — другой, большой катамаран, весом почти в полтонны, с двумя двигателями по 260 л. с. Он оторвался от воды на скорости 110 км/час, в воздухе достиг 150 км/час и неожиданно рухнул на воду, разломавшись на части. Почему так случилось, никто пока объяснить не может.





И все ж судно для океанских трасс вскоре появится. Это будет громадная машина. Корабль Вейланда, если бы его построили, весил бы 1000 т. Он имел бы крылья толщиной 3 м (в них легко разместить любой груз) и два корпуса шириной по 6 м и высотой по 7,5 м. И, несмотря на всю сложность создания такого гиганта, специалисты считают, что он будет очень выгоден для океанских перевозок и путешествий.



# ПОДВОДНАЯ ЛОДКА-САМОЛЕТ

Эта идея уже вышла из сферы фантастики. Вспомните такие современные технические достижения, как ракетные двигатели, которые могут работать и под водой и в атмосфере, крыло изменяемой геометрии, «симбиоз» корабля и самолета при помощи техники подводных крыльев



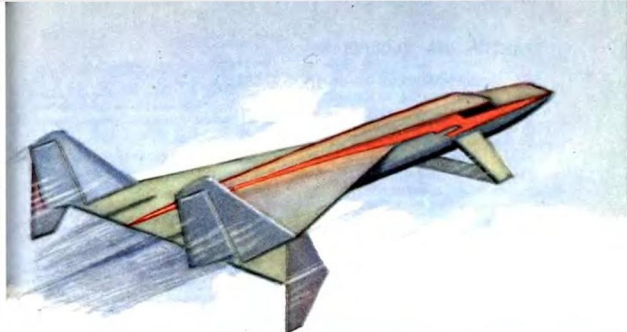
и воздушной подушки. Все это дало основание ученым работать над решением проблемы летающей подводной лодки.

В № 8 нашего журнала была информация о том, что одна из фирм США создала проект гидросамолета, который может уходить под воду.

Подумайте над этим и вы, ребята. Мы предлагаем вам одно из возможных решений конструкции летающей подводной лодки, которое, однако, не следует считать окончательным.

На рисунках показаны различные схемы (1, 2, 3) летающих подводных лодок: лодка-охотник, спортивно-гоночная, прогулочная, находящаяся в состоянии погружения а, в режиме взлета б, в полете в.

При постройке этих моделей обратите внимание на силовую установку, компоновку, водонепроницаемость, устойчивость и управляемость, а также на силовую схему конструкции.



1



2



3



# Мотор длиною в километры

В. НАДИНСКИЙ

Рис. И. МАКАРЕВИЧА

Советские, английские и американские инженеры в течение последних лет пытаются переделать конструкцию обычного электромотора. Они хотят разрезать статор и ротор, развернуть их и расположить параллельно друг другу. Они хотят создать мотор без вращающихся частей — подвижная часть в нем будет перемещаться по прямой.

Поиски в этом направлении не случайны. Новый двигатель сулит большие выгоды. Он сможет легко трогать с места тяжелые составы, помогать им на крутых подъемах, с которыми даже спаренные тепловозы справляются с трудом. Его предназначают для запуска снарядов и летательных аппаратов. И наконец, монорельсовые дороги, где он попросту незаменим.

Первыми сделали линейный развернутый двигатель киевские инженеры. Во дворе завода имени Ф. Э. Дзержинского они поставили 150-метровую монорельсовую эстакаду и по ней пустили вагон с новым мотором.

Пока это модель, но модель солидная — вагон весом в полтонны легко набирает скорость 60 км/час. Его движет лишь 5-киловаттный мотор.

Двигатель сделан так. Статорная обмотка разрезана, развернута и вытянута. Она стала плоской. А ротор заменен электропроводящей полосой, имеющей свою обмотку. На обе обмотки подается напряжение. В полосе, заменившей ротор, начинает индуцироваться ток. По всем известному закону взаимодействия токов эта полоса начнет перемещаться. Теперь остается только добавить, что ротор — это сам монорельс, а вагон — статор, и станет понятно, как остроумно решили киевские инженеры проблему линейного двигателя. Статор — неподвижную часть обычного электромотора — они заставили перемещаться.

И вот плоды их нелегкой работы.

Вагону с новым мотором совершенно безразлично, какая на улице погода. Ни гололед, ни слякоть ему не опасны.

Работать мотор будет на переменном токе. Значит, не нужно строить дорогие подстанции для получения постоянного тока. А ведь на железных дорогах их приходится располагать вдоль всего пути.

Линейный двигатель, как мы уже говорили, не имеет вращающихся частей. Значит, и шум исчезнет, значит, будущие пассажиры не услышат никакого грохота.



Киевские инженеры уже собрали большой двигатель в 20 квт. На вагоне, который вскоре помчится по взаправдашнему киевскому монорельсу, их будет стоять восемь. Монорельсовая трасса протянется лишь на 2 км. Но она и задумана как большой полигон, предназначенный для проверки новых двигателей.

Так выглядит схема обычного классического электромотора.

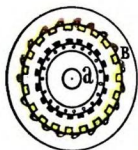
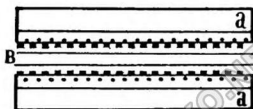


Схема двигателя киевлян: и статор и ротор развернуты, выпрямлены.



У детища киевлян большие перспективы. Например, такой линейный двигатель будет использован на первой в стране монорельсовой магистрали, которую возведут в Москве.

# ПОЕЗД-МАЯТНИК

С. ВЯЧЕСЛАВОВ

Рис. М. РОЗЕНБЕРГА

Пассажиры железных дорог путешествуют сегодня не быстрее, чем 50 лет назад. Не удивляйтесь: речь идет о массовых пассажирских перевозках, а не о таких редких исключениях, как, например, скоростная трасса между Токио и Осака (Япония), где поезд преодолевает 150 миль в час. Речь идет о быстроте передвижения на большинстве стальных путей мира. А она действительно не соответствует нашему времени.

В этой статье мы расскажем об одном из зарубежных проектов, который, по мнению специалистов, может решить транспортную проблему.

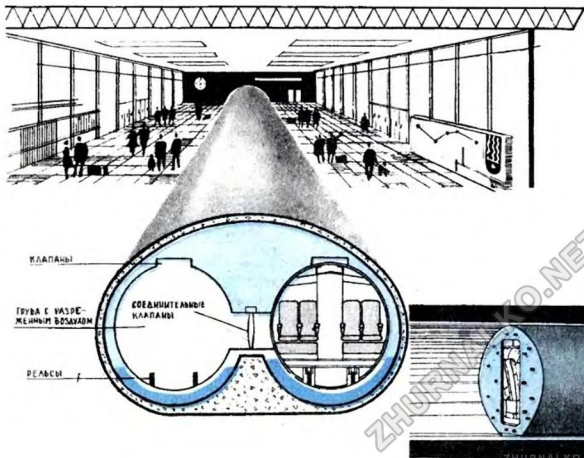
Авторы проекта предлагают пустить поезда по трубам с разреженной атмосферой с максимальной скоростью 500 миль в час. Трубы будут укладываться под землей, в тоннелях. На первый взгляд затея кажется слишком дорогой. Но только на первый взгляд: экономисты подсчитали, что любой другой способ перевозки с такой же скоростью будет стоить дороже. Так, например, на трассе Токио — Осака тоже много тоннелей. Они занимают 40 миль — восьмую часть длины всего пути. И это необходимо — большая скорость не терпит резких поворотов.

Двигать поезд по тоннелю будет воздух.

Вот состав подан на станцию. Пассажиры занимают места, двери автоматически закрываются. Все это время клапан, находящийся перед вагоном, закрывает ту часть трубы, откуда откачан воздух. Перед отправлением открывается другой клапан, расположенный позади вагона. Сжатый воздух входит в трубу и толкает поезд вперед, в разреженную часть.

Поезд тронулся. Буквально через десяток минут он развивает скорость 300 миль в час. Клапан пока еще открыт. Но даже если его закрыть, движение не прекратится: загнанный в трубу воздух расширяется и продолжает ускорять движение поезда.

*Так выглядят трубы, по которым полетит пневмопоезд.*





Каждый день с вокзалов нашей страны отправляется 12,5 тысячи пригородных поездов. Они перевозят почти 90% всех пассажиров, пользующихся железными дорогами страны.



Вскоре из ворот Харьковского завода выйдет самый сильный в мире односекционный тепловоз мощностью в 6000 л. с. На нем будут установлены три новейших дизеля. Пассажиров новый тепловоз будет развозить со скоростью 180 км в час. Да и тяжелый грузовой состав помчится быстрее — со скоростью 120 км в час.

Украинские инженеры построили вагон в два этажа. Состав, сцепленный из них, перевозит за один рейс 2 тыс. человек.

Международные маршруты советских поездов протянулись на 100 тыс. км. Они соединяют Москву со всеми европейскими столицами. С 20 государствами Европы и Азии Советский Союз связывают прямые железнодорожные линии.

Всего 85 час. тратит экспресс «Байкал» на путь от Москвы до самого большого в мире озера. Раньше на это уходило более пяти суток.

3 млн. человек работают на всем железнодорожном конвейере страны.

Советский Союз занимает первое место в мире по протяженности электрифицированных железных дорог. Каждый год к ним прибавляется еще 2 тыс. км путей, переведенных на электротягу.

---

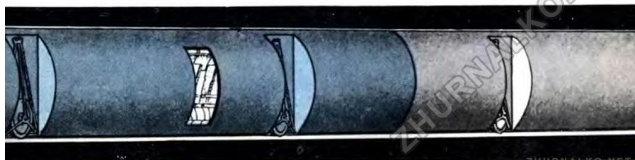
Так продолжается до тех пор, пока давление в трубе сзади и спереди поезда не уравновесится. И как только оно достигнет атмосферного, следует остановка. Пассажиры выходят, входят новые. Двери закрываются. Все повторяется заново. И поезд, как капсула пневматической почты, помчится к следующей станции.

Однако, как показывают расчеты, тяжелые составы одной пневматике не под силу, а «легковесные» перевозки просто невыгодны. Поэтому инженеры решили присоединить к силе сжатого воздуха и силу тяжести. Они предлагают прокладывать тоннели с уклоном: отъезжая от станции, поезд соскальзывает вниз, а затем поднимается вверх, к следующей станции. Двигается он, как видите, по принципу маятника. Так будет достигнута гигантская скорость — в среднем около 400 миль в час.

Интересно, что авторы проекта хотят заполнить тоннели водой. Труба в них будет как бы на плаву. Это оправдано: еще первые прокладчики железнодорожных рельсов заметили, что наиболее плавно поезда шли на болотистых участках. Вода как бы придавала полотну гибкость. Именно этого — равномерности распределения нагрузок — хотят добиться инженеры, обведя тоннель.

Преимущество подземной катапульты очевидно: высокая скорость и большая пропускная способность — до 9 тыс. пассажиров в час. Кроме того, движение под землей можно организовать и на малых расстояниях, например в черте города, разрядив тем самым движение на автомобильных и железных дорогах. Короче говоря, проект выглядит пока весьма заманчиво. Но впереди главное: его осуществление. И как скоро это удастся сделать, покажет время.

*Вот этим круглым вагонам и предстоит освоить подземные трассы.*





А. Соколов, «Спуск на Венеру».

Художник изобразил высадку на планету десанта космонавтов. Они спускаются в специальной разведывательной капсуле. Реактивные двигатели тормозят ее падение и придают ей вращательное движение для стабилизации полета.

Их трое, представивших свои работы на суд зрителей. Один из них — художник, увлеченный космосом, другой — ученый и художник, ученик известного советского живописца И. Грабаря, и, наконец, космонавт, рисунки которого вы, наверное, не раз видели в газетах и журналах. По счастливой случайности все они, в силу своих профессиональных знаний, более кого-либо могут быть сами себе судьями. Им и слово.

#### «ЯВНЫХ ЛЯПУСОВ НЕТ!»

Андрей Соколов повествует в своих картинах о борьбе первых звездолетчиков с суровой природой иных миров, о работе первых научных станций на Луне, о корабле, проникшем в кольцо Сатурна, о строительстве искусственной планеты из астероидов. Его работы отличаются выдумкой, динамикой, сугубо индивидуальной манерой письма. Он часто применяет флуоресцирующие краски. Богатая фантазия его «забирается» в самые отдаленные уголки вселенной, находит там и будничную работу космонавтов и экзотику. О себе он говорит:

— Я исследую космос средствами фантастики. И наука — мой надежный инструмент для исследования. Работы известного астронома Тихова дали мне основу для подбора красок при изображении пейзажей Венеры и других планет, расчеты астрофизика Шкловского помогли нарисовать спутники Марса, наблюдения ленинградского ученого Козырева стали материалом для рисунков лунных вулканов, извергающих ионизированные газы, а книги профессора Воронцова-Вельяминова облегчили изображение далеких звезд и туманностей.

## ПРАВДА ИЛИ СКАЗКА?

Г. МАЛНИЧЕВ

Недавно в Московском городском Дворце пионеров была открыта выставка картин художников, посвятивших свое творчество космосу. Мы ожидали увидеть там взрослого экскурсовода и ребят в красных галстуках вокруг. А встретили, наоборот, толпу взрослых зрителей, а в середине с указкой в руках стоял пионер, московский школьник Анатолий Смирнов.

— Нельзя сейчас рисовать пейзажи Венеры, — горячился он, объясняя замысел картины, — с фантастическими чудовищами вроде тех динозавров, что жили на Земле сотни миллионов лет назад!..

Что же, Анатолий прав, это противоречило бы последним данным ученых о соседней нам планете. Нелегкая у фантастов судьба: крылатую мечту приходится все время поправлять формулами науки.



Г. Покровский, «Строительство спутника-кольца».

Пока это научно-фантастический проект. На спутнике, собранном в виде кольца, смогут расположиться метеорологические станции, астрономические обсерватории, службы трансконтинентальной связи. Такое кольцо будет вращаться вокруг Земли сотни лет.

Как-то мои картины демонстрировались в Пулкове. Весьма придирчивые астрономы посмотрели их и сказали: «Явных ляпсусов нет!» Я воспринял это как большую похвалу.

#### УЖЕ ДЕЛАЕТСЯ В КОСМОСЕ...

Родоначальником нового направления в изобразительном искусстве можно считать профессора Георгия Покровского. Еще в конце 20-х годов он создал ряд рисунков, посвященных технике завоевания межзвездного пространства. Будучи инженером-авиатором, он соединяет фантастическую мечту с самой совершенной конструкторской мыслью. Таковы его картины «Первый старт», «Луч, идущий в космос», «Посадка ракеты на море», «Встреча с высшей цивилизацией», «Строительство спутника-кольца».

Когда еще не было спутников, он предсказывал в своих картинах использование их для решения задач метеорологии, астрономии и связи. Первым из художников он нарисовал солнечные батареи на космических станциях и выход человека из корабля в космос.

— Фантастика не только опирается на науку, — замечает он, — но и выявляет ее скрытые возможности. Поэтому в наших работах ничего нет абстрактного. Мы рисуем то, о чем мечтаем, но сегодня это уже делается в космосе. В фантастику пришла земная жизнь.

А. Леонов, «Восход» идет домой». Это уже не фантастика, а личные наблюдения космонавта.





## Электрическая «спиртовка»

Многие физические и химические опыты неразрывно связаны со спиртовкой — этим примитивным нагревательным прибором, изобретенным еще в далекие времена.

Пользование спиртовкой обходится дорого. Так, 20 таких нагревателей в течение часа расходуют около литра спирта, стоимость которого составляет более полутора рублей. Столько же тепла с помощью электричества можно получить всего за 8 копеек!

Это преимущество по достоинству оценил юный изобретатель 92-й школы города Челябинска Юра Щипунов. Взамен спиртовки он построил электрические нагреватели, которые вот уже более года работают в химическом кабинете школы.

Для изготовления электрического нагревателя возьмите отрезок кварцевой прозрачной трубки длиной 50 мм и диаметром 22 мм. На концы трубки наденьте железные хомуты, изготовленные из



полоски жести шириной 6 мм, толщиной 0,7—0,8 мм и длиной 70 мм. Полоски предварительно обожмите вокруг деревянной болванки того же диаметра, что и кварцевая трубка, и отогните концы на расстоянии 10 мм от краев. Затем стяните хомуты вокруг кварцевой трубки, как показано на рисунке.

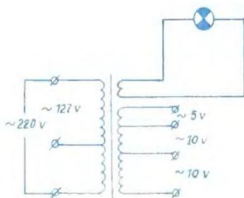
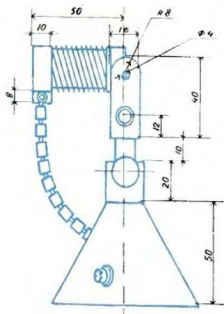
Под стяжные болты проложите лепестки и подсоедините к ним концы нагревателя — 4 витка нихромовой проволоки диаметром



### ИЩИТЕ НОВУЮ ПАЛИТРУ!

Теперь уже не только оптическое око приборов рассказывает художникам о красках вселенной, их видел живой человеческий глаз. Алексей Леонов нарисовал себя парящим в космосе в часы желто-зеленой зари над нашей голубой планетой. Это не фантастика, а зарисовка очевидца. И вот его мнение:

— Краски в космосе такие же, как и на Земле. Только ярче и потому необычнее. Пожалуй, даже самая совершенная цветная фотография не может их передать. Рассказать о них способна лишь кисть художника. И я думаю, когда наши ученые изобретут новые краски, такие же яр-



0,5 мм, намотанной на кварцевой трубке.

Из жести толщиной 0,8 мм изготовьте подставку и укрепите в ней нагреватель.

Питается нагреватель от понижающего трансформатора мощностью 180 Вт, вторичная обмотка которого обеспечивает напряжение 25 В при токе 6 А. Трансформатор намотан на железе Ш-25 при толщине набора 65 мм. Можно использовать и другое железо, например Ш-32. Толщина набора в этом случае уменьшается до 50 мм.

Первичная обмотка трансформатора содержит 660 витков провода ПЭЛ-0,6 с отводом от 380-го витка. Вторичная обмотка наматывается проводом ПЭЛ-2,0 и содержит 72 витка с отводами от 30-го и 60-го витков. Эти отводы помогут регулировать температуру нагревателя.

Для питания сигнальной лампочки на 6,3 В намотайте еще одну обмотку — 18 витков провода ПЭЛ-0,3.

Собранный трансформатор закройте деревянным или металлическим кожухом. На его переднюю панель выведите гнезда для штепсельной вилки нагревателя и укрепите сигнальную лампочку. Сзади кожуха выведите шнур питания. Включайте трансформатор в сеть через предохранитель на 2 А.

**Ю. ЦИЦЕР**

ние, достоверность передачи космической гаммы увеличится. А пока, мне кажется, цвета вселенной хорошо бы передал витраж, картины из цветных стекол. Подсвечивая их лампами, можно добиться нужных тонов. Их мы сейчас и ищем, экспериментируя вместе с художником Соновым.

— Что же касается картин, представленных на выставке, то они несут в себе чрезвычайно здравый технический смысл. Мне довелось видеть несколько работ западных художников-фантастов. Это какие-то штрихи, сферы, пятна, мало чем отличающиеся от головоломной абстракционизма. Наша живопись выбрала себе более правильный путь.

На 4-й странице обложки — картина А. Соколова «Встреча с инопланетной цивилизацией».

Земным космонавтам доведется встретиться в дальних путешествиях и остывающие планеты. Если там есть разумные существа, то они, наверное, покинули поверхность таких планет и перебрались в их более теплые недра.

А связь с поверхностью там, возможно, осуществляется по спиральным дорогам с уменьшенной силой гравитации.



Цена 20 коп.  
Индекс 71122



ZHURNALKO.NET

ZHURNALKO.NET

# Нендичи уступаёт трон

В. ГЕОРГИЕВ

Рис. О. РЕВО

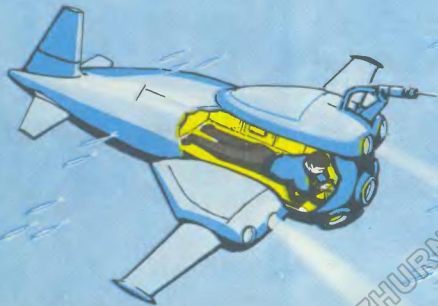
Рядом с боевыми субмаринами исследовательские подводные суда выглядят не очень внушительно: батисферы, батистаты, батискафы... И в отличие от большого и грозного подводного флота их окрестили малым. Впрочем, это весьма относительно: глубины, которые освоили все «бати», не под силу военным кораблям. Ведь «бати» и значит по-гречески — глубина. Но прежде чем совладать с нею, инженерам всего мира пришлось немало покорпеть над конструкциями подводных аппаратов.

У авиаторов есть формулы: «легче воздуха» и «тяжелее воздуха», у подводников — «легче воды» и соответственно «тяжелее воды». В подводной лодке, например, использован первый принцип. Для погружения ей приходится «набирать вес», заполняя водой бортовые цистерны. Чтобы всплыть, лодка, напротив, «худеет». Так работают исследовательские субмарины — французская «Дениза», советская «Северянка», американские «Элюминаут» и «Олвин».

Однако эти корабли не годятся

для очень больших глубин — их возможности не превышают 5 км. Казалось бы, что стоит им опуститься поглубже? Но для этого надо увеличить толщину стенок лодки. Опуститься-то они опустятся, но всплывут с такими стенками едва ли даже с пустыми цистернами: слишком уж велик вес. Как видите, принцип «легче воды» оказывается весьма «легковесным» для настоящих океанских глубин.

Иное дело — батискаф. Его помещение, где находится наблюдатель, тяжелее воды, он прочен и неуязвим. Но сразу встает тот же вопрос: а как насчет всплытия? А. Пикар, швейцарский профессор, ответил на это, создав первый в мире батискаф. Он поступил довольно хитроумно — тяжелую камеру наблюдателей подвесил к резервуару с бензином, который, как известно, легче воды. Инженерная ловкость оправдала себя: судно А. Пикара сначала, взяв балласт, опускается, а затем, освободившись от него, всплывает на поверхность. Так началось покорение недоступных ранее областей планеты. Сын изобретателя



ZHURNALKO.NET

опустился на дно в самом глубоком месте океана: в 1960 году он прошел около 11 км Марианской впадины.

Посмотрите на приведенную здесь схему. На ней несколько типов судов малого флота. Эскадра науки! И каждый из них нужен, хотя батискаф может побывать практически везде. Но не всюду он годится — может двигаться только вверх-вниз, медленно погружается и поднимается (на большое погружение уходят целые сутки) и, главное, дорого стоит. Опуститься и подняться один раз(!) — выкладываете миллион франков. Поэтому-то и столь разнообразны аппараты для изучения глубин.

Сверху на схеме наблюдательная камера — гидростат. В нем заложена идея «тяжелее воды». Гидронавт в гидростате как привязанный. Он полностью зависит от судна, с которого его опустили на тросе; куда оно, туда и гидронавт. А вдруг попалось что-то интересное?

Кроме того, находиться под водой таким образом небезопасно. Ведь корабль покачивается на волнах,



ZHURNALKO.NET



а трос, хоть он и прочен, может лопнуть.

Куда удобнее для плавания и безопаснее подводный планер, иначе батиплан. Он сделан у нас в стране

и называется «Атлант-1». Батиплан легче воды (в понимании специалистов) и тоже связан тросом с буксировщиком. Тот его тянет, и аппарат от этого заноривает надолго в воду.

У «Атланта-1» прекрасная маневренность. Его пилот с помощью рулей может подняться или опуститься, пойти вправо или влево. Батиплан снабжен четырьмя иллюминаторами для наблюдения и кино- и фотосъемки, прожекторами, телефоном, эхолотами. Его длина — 5 м, размах крыльев — 4,5 м, вес около 2 т. На глубине в 200 м он способен плыть со скоростью 5 узлов. Короче говоря, «Атлант-1» — это совершенная лаборатория, оснащенная как надо.

Пилот батиплана В. Коротков подсмотрел на этом уникальном аппарате множество морских секретов. Он плавал за тралом и видел, почему тот иногда полон, а иногда пуст, видел, как сообразительные дельфины воровали уже пойманную рыбу. У берегов Африки пилот изучал кораллы, грунты, оценивал рыбные запасы и т. д.

Батиплан не подводил пилота. Даже в тот раз, когда был поврежден трос, В. Коротков положил рули на всплытие и «Атлант-1», как поплавок, выпрыгнул на поверхность моря.

Глубже батиплана может опускаться «Дениза» — «ныряющее блюдце», сконструированное Ж. Кусто, известным французским океанографом. «Блюдце» уже вполне самостоятельное судно, у него свой двигатель. На одном из испытаний, например, оно отлично прошло целый ряд коралловых лабиринтов.

Рассматривая нашу схему, вы узнаете об остальных кораблях малого подводного флота. О некоторых из них мы рассказали подробно, о других кратко, о третьих можно узнать из рисунка. Потому что ведь малый флот велик, — несколько десятков конструкций, в нем много типов судов, предназначенных для разных глубин и разных научных задач.

Семейство, что и говорить, многочисленное. И это важно для всех людей: океан богат, надо только раскрыть его секреты. И малый подводный флот, видимо, вскоре побывает в самых укромных уголках Мирового океана.

# АЭРОДРОМ-БЛЮДЦЕ

## ПРОБЛЕМЫ

Взлетно-посадочная полоса лежала ободком блюдца.

— И мне надо на него садиться! — чертыхнулся пилот, взглянув вниз. Когда машина приземлилась, он долго не вылезал из кабины, еще не веря, что все окончилось хорошо.

Пилоту было страшно садиться, а между тем инженеры, которые все это устроили, считают, что круговой аэродром (см. рис.) имеет большое будущее. И вот почему.

С бетонированной круговой полосы шириной 3 м могут одновременно взлетать три самолета. Если круг сделать большого диаметра — скажем, такого, чтобы его окружность равнялась 10 тыс. м, — то между самолетами легко сохранить безопасный интервал — 3 тыс. м.

Длина взлетно-посадочной полосы для тормозящей машины практически не ограничена. Значит, любая скорость при посадке здесь неопасна: всегда хватит места, чтобы вовремя остановиться.

Боковой ветер перестанет определять направление взлета и посадки. Ведь внешняя часть кольца приподнята на 15° над горизонтом.

Интервалы между приземлени-

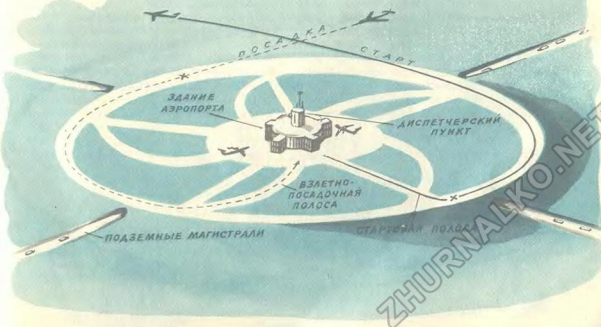
ями значительно сократятся. Сейчас самая длинная взлетно-посадочная полоса равна 3 тыс. м, а по кругу она будет в 3 раза больше.

Круговой аэродром занимает площадь на  $\frac{2}{3}$  меньшую против обычной. Кроме того, шумные лайнеры перестанут летать над городом — все они будут дожидаться посадки над кругом, в «спиральном коридоре» ожидания.

Таковы, по теории, выгоды будущего аэродрома. Пилоты, которые уже селились на трек для испытания автомобилей, подтверждают удобства круга на практике. Они говорят, что едва ли самолет выскочит за край бетонированной полосы. Наоборот, после того, как его колеса коснутся земли, машина скатывается к центру. Даже если первое соприкосновение с землей произойдет на одном колесе, то потом благодаря наклону самолет прочно становится на обе ноги.

Круговой аэродром пока проект. Однако он доказывает, что взлетно-посадочную полосу, не изменившуюся со времен братьев Райт, можно улучшить. В каком направлении пойдет преобразование — будет ли будущий аэродром круглым или ему придадут еще какую-нибудь форму, — покажет время.

По материалам  
зарубежной печати





# НЕБЕСНЫЙ УНИВЕРСАЛ

А. НЕСМЕЛОВ

Рис. М. АВЕРЬЯНОВА, Б. МАЛЫШЕВА

Посмотрите: на территории, занимающей более половины площади нашей страны, нет путей, удовлетворяющих всем капризам грузооборота. Водный транспорт живет только летом — 2—4 месяца, многие автопути — только зимой, железные дороги проложены далеко не повсюду, перевозки самолетом слишком дороги и легковесны. Очень нужен здесь дирижабль. Как только он появится над Сибирью, он сразу же исправит большинство транспортных неурядиц.

Он сможет поднять гигантскую турбину и аккуратно положить ее у строящейся электростанции, легко подцепить штабель леса в 50 т и опустить через час-два во дворе комбината, перевезти буровую вышку на новое месторождение. Поднявшись повыше, дирижабль превратится в склад. Ведь наверху холодно, и многие тонны продовольствия хорошо сохранятся там некоторое время. Приделав к дирижаблю антенну, связисты получат идеальный ретранслятор. А может быть, стоит запустить его с ветродвигателем, чтобы использовать энергию высоких ветров?

Дирижаблю предстоит обучаться многим профессиям. В любой из них он должен проявить себя ловким и умелым. Поэтому для каждого вида работ хорошо бы подобрать наиболее подходящую конструкцию.

А из чего выбирать?

Специалисты различают три системы: мягкую, полужесткую и жесткую. Первая — это, попросту говоря, воздушный шар, по форме — ракета. Ее корпус шит из материи, которая является оболочкой для газа. Чтобы сохранить обтекаемую форму, удобную для воздухоплавания, мягкий дирижабль приходится хорошенько накачивать, создавать внутри него «сверхдавление». Тогда никакие внешние силы не попортят

вид этой большой ракеты. Сверхдавление поддерживают так называемые баллоны (см. рис.). Иначе говоря, это два нижних отсека, в которых содержится воздух. Как только газ немного выпустят из оболочки, баллоны сразу же подкачивают. Они дают на оставшийся газ и не дают дирижаблю сморщиться.

Мягкая система не вся мягкая. У нее есть твердое носовое усиление. Оно как бы заостряет и укрепляет нос «ракеты», принимая на себя напор набегающего ветра.

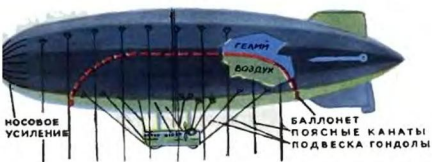
Полужесткий тип дирижабля в основном похож на мягкий (у обоих газ наполняет матерчатую оболочку). Но есть и отличие: у полужесткого внизу, в килевой части, проходит металлическая ферма. Она прикрепляется к материи металлическими креплениями — катенариями. А в остальном все как у мягкой системы.

Ну и, наконец, жесткий дирижабль. Нетрудно догадаться о его главном отличии: о металлическом каркасе — ферме, принимающей на себя тяжесть всех нагрузок. Здесь уже не нужно сверхдавление. И вообще в жестком аппарате газ оболочки не касается. Он упрятан в баллоны, которые, как гроздь, прикреплены к каркасу. Они-то и поднимают дирижабль.

И есть еще один вид дирижабля — цельнометаллический. Это разновидность жесткого, только его оболочка скроена не из материи, а из дюралюминиевых листов. Она принимает на себя давление вместе с каркасом, и ее приходится как следует подкачивать. Короче говоря, цельнометаллический дирижабль является хитроумной и, как мы потом узнаем, выгодной комбинацией мягкой и жесткой систем.

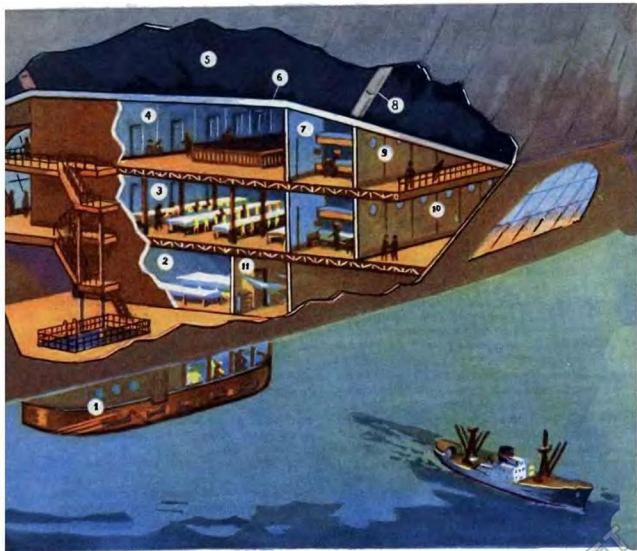
Как видите, выбирать есть из чего. Мягкий дирижабль дешев, прост, не требует большого экипажа и сложного обслуживания на земле.

# **МЯГКИЙ**



ШПАНГОУТ  
СТРИНГЕР

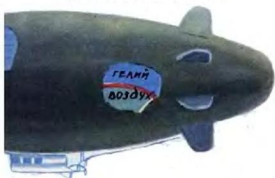
МЕТАЛЛИЧЕСКАЯ  
ОБОЛОЧКА



# **ПОЛУЖЕСТКИЙ**



## ЦЕЛЬНОМЕТАЛЛИЧЕСКИЙ



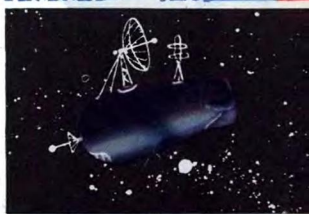
1 — гондола; 2 — помещение для команды; 3 — столовая; 4 — салон; 5 — оболочка газового баллона; 6 — газонепроницаемая оболочка; 7 — каюты; 8 — вентиляционная труба; 9 — балконы; 10 — палубы для прогулок; 11 — служебные каюты.

Но большой груз взять не может и далеко не улетит.

Полужесткий посильнее и повыносливее, но значительно дороже. Жесткий аппарат относится к разряду тяжеловесов. Он вообще невыгоден при объеме оболочки меньше чем 30 000 куб. м. Сотни тысяч кубов — вот это для него подходит. Он поднимает сотни тонн груза и плывет с ними на тысячи километров. Еще в 1928 году дирижабль «Граф Цеппелин» прославился на весь мир. Его называли тогда кругосветным путешественником.

Цельнометаллические аппараты так же хороши, как и жесткие. Кроме того, они наиболее прочные, хорошо противостоят огню и легче переносят непогоду. На них возлагаются большие надежды.

Дирижабль можно сравнить с подводной лодкой (не случайно про него говорят, что он плывет). Только окружает его среда в 800 раз более легкая, чем вода. Но тем не менее она надежно поддерживает «аппарат легче воздуха». И не только поддер-



## НАПОЛНЕНИЕ ДИРИЖАБЛЯ ГАЗОМ



живает, но и поднимает. Поэтому мощность двигателей идет лишь на горизонтальное движение. Скорость при этом достигается приличная — 150—185 км в час.

В полете управление дирижаблем разделяется на «подъем-спуск» и повороты по курсу. Все мы помним, как путешественники Жюль Верна выбрасывали за борт гондолы различные предметы, чтобы подняться повыше. С тех пор принципы управления подъемом мало изменились. И по сей день аппарат освобождается от лишнего веса, худея за счет воды, которая находится в прорезиненных мешках.

Совсем недавно инженеры решили по-иному управлять подъемной силой: они предложили нагревать теллий. Он расширяется, подъемная сила увеличивается, дирижабль поднимается. По горизонтали управление происходит с помощью рулей — примерно так же, как в подводной лодке.

На нашем цветном развороте дирижабли нарисованы за работой. Только самый верхний вроде бы ничего не делает. Он просто летит. Это аппарат с атомным двигателем.

Да, такие проекты уже есть. Атомный дирижабль, по мнению иностранных специалистов, будет брать на борт всего 500 г (!) горючего. И сможет пролететь с ним 500 000 км. При этом он легко пере-

везет более 400 пассажиров и до 90 т груза. Неплохо!

Атомный великан с нейлоновой оболочкой будет иметь три палубы. Они превысят по площади палубы крупнейшего морского лайнера «Куин Элизабет». Кроме того, на дирижабле предусмотрен ангар для 18-местного самолета. Он будет привозить и забирать пассажиров, не останавливая движения. Предполагается также сделать грузовую палубу для 100 автомобилей. Прямо летящий город!

На перелет через Атлантический океан этот гигант потратит на 2 — 3 дня меньше, чем океанский пароход. Но самолетом все-таки быстрее? Конечно, зато дороже раза в три, а вертолет будет стоить в 15 раз больше.

В Ленинграде общественное конструкторское бюро имени К. Э. Циолковского создало проект 3-корпусного дирижабля. «Легкие» этого великана в состоянии вместить сотни тыс. куб. м газа. В его крыле свободно разместится двухэтажный дом. Авторы проекта предполагают, что этим дирижаблем можно будет управлять с земли.

Не только ленинградцы заняты сейчас проблемой воздушного универсала для Сибири. И видимо, пройдет немного времени, и просторы Сибири покорятся: над ними повиснут вереницы дирижаблей — вездеходных, быстрых, сильных.



## «СКАТ»\* ОСВАИВАЕТ ГЛУБИНЫ

Адрес — г. Томск.

Год рождения — апрель 1961-го.

Главная цель — подготовка спортсменов-подводников.

Стихия — морские и речные глубины. Девизы: «Любишь нырять — люби и работать». «Плавая в озерах, не забывай о морских просторах».

Число участников — около шестидесяти.

Дела: по заданию Киргизской АН вели фото- и киносъемку затопленного города Тамерлана. Выполнили задание Томского государственного университета — доставали для анализов образцы подводной растительности и животных. Помогли биостанции в подводных наблюдениях за нерестом и поведением рыб. Интересные наблюдения получили на Черном и Японском морях.

\* «СКАТ» — Самодеятельный клуб аквалангистов Томска.





1968  
**ИТ**  
N11





**О. МИЛЮКОВ**

Крейсерская скорость самолетов недавних лет редко превышала 300 км/час. Кажущаяся сейчас небольшой, она в свое время поставила перед конструкторами уйму задач. Представьте теперь себе, что подобный самолет спустился с небес на землю и мчится по рельсам со своей обычной скоростью — ну, скажем, 250 км/час. Здесь он сталкивается с трудностями значительно большими, чем в небе. В самом деле — резко усложняется управление: ведь каждая секунда — это 70 м пути, а рельсы — не небо, в сторону не свернешь, секундная ошибка может привести к катастрофе. А громадной силы воздушная волна впереди машины и вакуум сзади? Это тоже опасность, одна из многих.

Тем не менее конструкторы, по существу, собираются поставить стальную птицу на рельсы. И даже уже поставили. Разве нельзя сравнить с самолетом тот французский электропоезд, которому принадлежит мировой рекорд скорости — 831 км/час? И разве нельзя назвать наземными самолетами находящиеся в стадии экспериментального проектирования поезда с фантастическими, поистине авиационными скоростями — 400, 500, 600 км/час?

У нас в СССР самая длинная в мире скоростная дорога: Москва — Ленинград. Максимальная скорость на ней — 160 км/час. На знаменитой японской дороге «Токайдо» поезда перешагнули 200-километровый рубеж скорости.

Для колесных поездов это почти предел. Во-первых, при скорости примерно 400 км/час в рельсах возникают деформации. Они нарушают сцепление с колесами. Во-вторых, чтобы состав не опрокинулся, на поворотах необходимо внешний рельс поднимать выше внутреннего. Максимальная величина превышения — 200 мм. Это позволяет мчащемуся со скоростью 200 км/час поезду проходить кривые радиусом 2,5 км.

Но и 300—350 км/час достичь очень нелегко.

...На опытном участке испытывался новый поезд. Вот превышена 200-километровая скорость. Один из испытателей пошел вымыть руки и вернулся мокрый с головы до ног. Едва он дотронулся до крана умывальника, как на него вылило чуть ли не весь бак с водой. Мелочь? Пожалуй. Но характерная. Она говорит, что в скоростном поезде буквально все нужно менять, конструировать вновь.

Прежде всего это относится к форме локомотива и вагонов.

При скорости 330 км/час доля сопротивления воздуха в общем сопротивлении движению поезда достигает уже 90 %. Поэтому железнодорожники начали всерьез интересоваться аэродинамикой. И не без успеха: наилучшие современные варианты поездов позволяют снизить воздушное сопротивление по сравнению с тупоносими старыми электричками больше чем втрое. Конечно, здесь играет роль не только выбор формы самого локомотива. Нужно ликвидировать межвагонное пространство, закрыть проемы под вагонами до самых рельсов, убрать выступающие части.

Зачастую встречаются очень неожиданные преграды. Входит электропоезд под мост, где контактный провод снижается. Обычно пантограф опускается — и все. Но в скоростном, когда он должен снизиться за доли секунды, резкий удар может сломать пантограф. А встречные поезда? Ведь когда они проходят друг мимо друга, происходит сложение скоростей. Между вагонами образуется мощная воздушная волна: она может выдавить окна. Поэтому, например, в американском скоростном поезде (257 км/час) стекла предусмотрены трехслойные, с прослойкой из прозрачной пластмассы. Да и одиночный поезд опасен. Пронесясь со скоростью 60—70 м/сек., он может ударом воздуха сбить тех, кто стоит на платформе или близко у рельсов, затянуть человека в вакуум за последним вагоном, может расшатать станционные постройки.

Уже при скорости 160 км/час человеку нельзя полностью доверить управление поездом — слишком медленна реакция нашего организма. Значит, на помощь придут автоматы. На дороге «Токайдо», например, машинист получает информацию только о необходимом ограничении скорости — со всем остальным автоматы справляются сами. Кстати, они же контролируют и единственную доверенную человеку операцию: если скорость превысит допустимую, автоматически срабатывают тормоза.

Для завтрашних поездов не подойдут дизели — тепловозы не могут развить скорость выше 150—160 км/час. Видимо, предпочтение будет отдано электромотору. Но железнодорожники с большой надеждой смотрят и на экономичные, мощные газотурбинные двигатели.

Чтобы перешагнуть за 350 км/час, нужны экипажи, движущиеся не по, а над поверхностью пути, например, поезда на воздушной подушке с реактивными или газотурбинными двигателями. Над подобными проектами уже работают специалисты различных стран.

По мнению конструкторов фирмы «Форд», турбовинтовые двигатели позволяют поднять скорость аэропоездов до 500—550 км/час. Английские инженеры разрабатывают поезда на электромагнитной подушке. Они хотят превратить эстакаду и поезд в разноименные полюса магнита — тогда они будут отталкиваться друг от друга, и состав поднимется над полотном. Движение тоже обеспечит реактивный двигатель. Инженеры американской фирмы «Локхид» предлагают убрать поезд под землю, в покоящуюся на амортизирующей водяной прослойке трубу. Роль двигателей они хотят поручить насосам. Те создадут сильнейшее разрежение перед поездом, и перепад давления поможет развить огромную тягу, состав будет как бы всасываться в пустоту со скоростью до 800 км/час. Японский же профессор Озава создал модель ракетного поезда. Теоретически на таком можно будет перевозить тысячу пассажиров со скоростью еще на 200 км большей!

● Подсчитав, что выправление трех худших изгибов дороги между Нью-Йорком и Вашингтоном обойдется в 51 млн. долларов, а время поездки уменьшится всего на 5 мин., американские специалисты решили, что выгоднее улучшать поезда, нежели спрямлять пути. Они считают: чтобы поезда не опрокидывались на поворотах и в то же время не снижали на них скорости, нужно, чтобы корпуса вагонов могли наклоняться вбок, как это делают самолеты на виражах; колея же может оставаться горизонтальной. Этого можно добиться, например, подвесив вагон на стержнях, повыше над центром тяжести. Тогда при поворотах он будет наклоняться автоматически под действием центробежных сил. Однако у этого способа есть и недостаток: раскачиваясь, вагон может повредить ограждение линии, сигнальные устройства или удариться о стену тоннеля.

● Как быстро затормозить приближающийся к станции с огромной скоростью поезд? И здесь железнодорожники вспомнили об авиации: когда садится мощный современный самолет, он выбрасывает тормозные парашюты, и те гасят скорость. Не исключено, что подобными парашютами в будущем снабдят поезда.

● Время поездки можно экономить не только в пути, но и при пересадках, например, с автомобиля на железную дорогу. И на этот счет предложено немало разных проектов. Пожалуй, самый простой и осуществимый среди них — поезд-гараж. На станции железной дороги вы въезжаете на автомобиле прямо в вагон, и путешествие продолжается.

● Подумайте, в каком древнейшем экипаже используется трение скольжения, а не качения? Ну конечно же, в санях. В наше время аэросани развивают на льду или хорошо утрамбованном снегу скорость 100 км/час. Ученые считают, что вполне возможно, такие сани — прообраз транспорта будущего, который может оказаться во многих случаях для районов с холодным климатом выгоднее, чем обычные поезда. Полосы экипажей будут двигаться по «ледовым рельсам» — намороженному пути специального профиля.

● Как уже говорилось в статье, возможно, поезда будущего будут мчаться по проложенным под землей тоннелям-трубам. Некоторые из ученых считают, что в этом случае можно отказаться от традиционной схемы электропитания. Согласно их прогнозам поезд будет питаться вырабатываемой на подстанциях микроволновой энергией, передаваемой прямо по стенкам металлической трубы: та превратится в гигантский волновод.

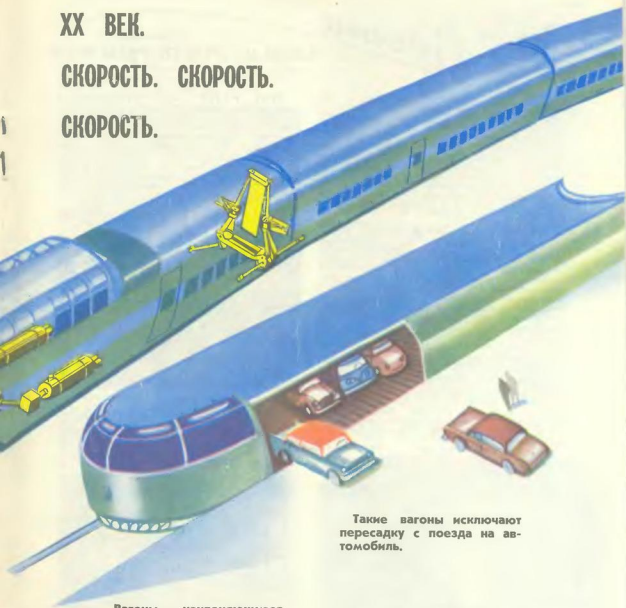
● Почему буксует поезд? Рельсы постепенно загрязняются смазками, на них появляется оксидная пленка, и колеса проскальзывают. Чтобы увеличить коэффициент трения, рельсы посыпают песком. Но, судя по всему, его со временем заменит пламя. Исследования швейцарских специалистов показали, что, если создать высоковольтную искру между смонтированными на движущемся поезде электродами и рельсами, все загрязнения на них выжигаются. Еще лучше зарекомендовал себя плазменный факел. Плазма образуется из аргона, водорода или воздуха, подводимого к электроду по трубке. Система работает тихо, потребляет сравнительно мало энергии; во время опыта она увеличивала коэффициент трения между колесами и рельсами в пять раз.



XX ВЕК.

СКОРОСТЬ. СКОРОСТЬ.

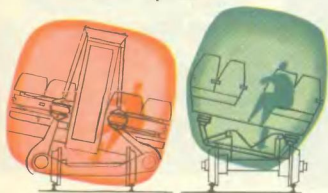
СКОРОСТЬ.



Такие вагоны исключают  
пересадку с поезда на ав-  
томобиль.

Вагоны, наклоняющиеся  
при поворотах, словно са-  
молеты на виражах.

Плазменный факел очи-  
щает рельсы.



Многие из вас слышали о самолетах, меняющих во время полета форму крыла в плане. Такие самолеты уже поднимаются в воздух. Крылья, так необходимые при взлете и посадке, фактически не нужны на скоростях, превышающих сверхзвуковые: подъемной силы фюзеляжа вполне достаточно для поддержания аппарата в горизонтальном полете. Крыло при этом только мешает — создает вредное сопротивление. Однако без крыла не обойтись, когда надо погасить большую скорость или получить достаточную подъемную силу при малой скорости полета. Поэтому в проектах новых космических кораблей уже есть крыло с изменяемой геометрией.

Ученые установили, что использование подъемной силы при входе в атмосферу может повысить эксплуатационную гибкость космических ракет. Изучая крылатые спутники в полетах на околоземных орбитах и вход их в атмосферу Земли, специалисты столкнулись с такими проблемами, как маневренность, возможность повторного применения системы, мягкая посадка, аэродинамический нагрев.

Исследование маневренности, возможности повторного применения аппарата доступны в какой-то степени и юным техникам.

О маневренности. Она должна обеспечить такую эксплуатационную гибкость, которая позволит аппарату осуществить посадку на определенной подготовленной базе как после нормального полета, так и в аварийных ситуациях. Время возвращения на Землю должно быть минимальным.

Повторное применение летательных систем очень выгодно. Поэтому, чтобы конструкция не подвергалась сильной деформации, аппарат многократного использования должен совершать достаточно мягкие посадки. Такая посадка может происходить на подготовленную дорожку. Но тогда аппарат должен иметь форму, которая удовлетво-

## КРЫЛАТЫЕ

В. КУМАНН



ла бы требованиям полета как при дозвуковых, так и при гиперзвуковых скоростях. Как решить эти проблемы? Вот тут-то и помогает крыло с переменной геометрией.

Проектируя аппарат, конструктор прежде всего заботится о его форме и размерах. Ведь именно они определяют в

### ХОТИТЕ ОТВЕТИТЬ «ДА»!

Знаете ли вы о моделировании — методе исследования, которым пользуются инженеры и ученые, работающие в области авиастроения? О том, как летающие модели помогают им проводить эксперименты по аэродинамике, динамике, устойчивости и прочности создаваемых ими машин?

Знакомы ли вы с новыми современными типами летательных аппаратов, отечественными и зарубежными: с конвертопланами, колеоптерами, автожирами, винтокрылыми и бескрылыми самолетами?

Знаете ли, как улучшить крыло вашей модели и какие есть способы создания подъемной силы и тяги?

А что такое принципы проектирования, вы знаете?

Умеете ли, пользуясь формулами, определить сечение двигателя по заданному крутящему моменту или максимальную закрутку резинового двигателя?



# СПУТНИКИ



значительной степени объемную эффективность. Аппарат, обладающий высокой объемной эффективностью, имеет наибольший объем при минимальной площади поверхности (такой формой является сфера). К тому же такой аппарат обладает минимальным весом конструкции при заданном объеме.

Однако высокая объемная эффективность влечет и ряд ограничений в конструктивных и аэродинамических решениях. Так, например, наибольшая предельная нагрузка на крыло ограничена объемом аппарата. Некоторые конфигурации с большим аэродинамическим качеством не могут иметь большие удельные нагрузки на крыло из-за малой высоты профиля. Чтобы обеспечить нужный объем, требуется большая площадь в плане. Специфические требования и размеры (например, высота аппарата, обеспечивающая нормальную деятельность космонавта) ограничивают нагрузку на крыло. Решить сразу все вопросы в конструкции одной модели трудно. Но на примере нескольких моделей вы уже сможете разрешить хотя бы одну из проблем ближнего космоса.

Посмотрите на рисунок. Здесь дана схема модели аппарата с выдвигаемыми крыльями для «разделения» гиперзвуковых и дозвуковых режимов полета. Аппарат имеет качество при гиперзвуковых скоростях равное 2, 3 и при дозвуковой скорости с выдвинутыми крыльями равное 8. Эта модель аппарата может быть оснащена как твердотопливным многоступенчатым двигателем, так и механическим двигателем внутреннего сгорания. При этом лучше установить два двигателя типа МД-2.5, вращающие воздушные винты в разные стороны. Тогда тандемная установка двигателей позволит скомпенсировать реактивный момент винтов, и модель будет проще отрегулировать. Правда, запускать двигатели придется электро-стартером. При окончательной доводке полета устойчивость модели достигается смещением центра тяжести (ц.т.) или изменением стреловидности крыла в плане.

Силовую схему, конструкцию модели, механизм раскрытия и уборки крыльев выберите сами — это и будет ваш первый шаг в деле проектирования крылатых спутников.

**Сможете ли сделать сами приспособление для запуска моделей!**

Хорошо ли представляете себе, что такое экспериментальная модель, и знаете, чем отличаются друг от друга их виды: макеты, летающие подводные лодки, гибкокрылы, экранопланы, модели на воздушной подушке и многие другие!

**Знаете ли, как проводить исследования с помощью летающих моделей!**

Знакомы ли с критериями подобия! С так называемыми «числом Рейнольдса», «числом Фруда», «числом Эйлера», с «условием Маевского»!

**Умеете ли вы различать качественные исследования от количественных!**

**Какие существуют системы управления моделями!**

Если вы хотите на все эти вопросы ответить утвердительно, прочтите книгу А. Васильева и В. Куманна «Летающая модель и авиация». Книга эта вышла в Издательстве ДОСААФ в 1968 г.

Цена 20 к.

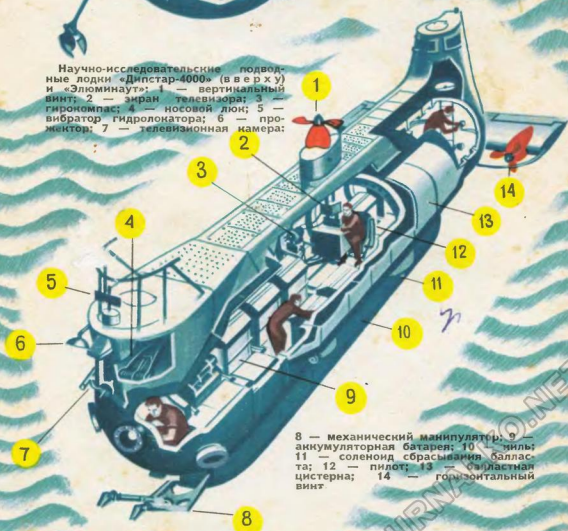
Индекс 71122

## ЧЕЛОВЕК ОБЖИВАЕТ ОКЕАН



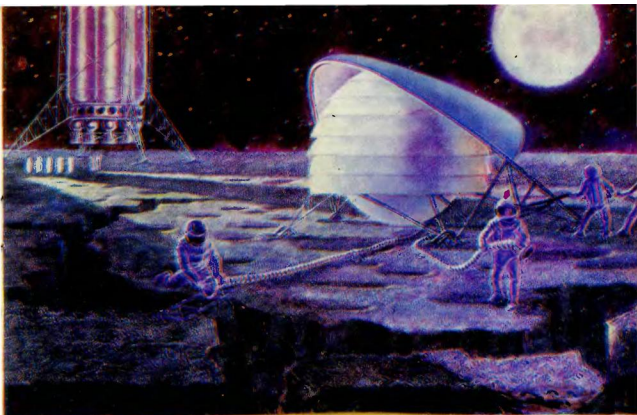
Научно-исследовательские подводные лодки «Дипстар-4000» (вверху) и «Элюминаут»:

1 — вертикальный винт; 2 — экран телевизора; 3 — гироскоп; 4 — носовой люк; 5 — вибратор гидролокатора; 6 — прожектор; 7 — телевизионная камера;



8 — механический манипулятор; 9 — аккумуляторная батарея; 10 — миль; 11 — соленоид сбрасывания балласта; 12 — пилот; 13 — масляная цистерна; 14 — горизонтальный винт.





## ХУДОЖНИК-ФАНАСТ АНДРЕЙ СОКОЛОВ КОММЕНТИРУЕТ СВОИ РИСУНКИ

**СКВОЗЬ ПРОСТРАНСТВО И ВРЕМЯ.** Природой поставлен, казалось бы, непреодолимый предел нашему проникновению во вселенную. Двигаться быстрее скорости света никогда не сможет ни один наш космический корабль. Значит ли это, что дальние космические путешествия невозможны или, во всяком случае, теряют смысл? Конечно, нет! Ведь сколько пределов ни ставила природа перед человечеством, все они рано или поздно преодолевались. Нельзя превзойти скорость света, зато, быть может, удастся найти какие-то более короткие пути в пространстве, вне наших трех измерений и даже вне нашего времени? И тогда, «просверлив» в нужном направлении «внепространственно-временной энергетический тоннель», мы сможем перемещаться в нужную нам точку практически мгновенно!

**СТРОИТЕЛЬСТВО ЛУННОЙ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ.** Основное условие успешной работы лунной станции — обеспечение ее электроэнергией. Солнечные батареи работают только днем, а как быть ночью? Лунная ночь продолжается около 14 земных суток!

Может быть, воспользоваться тем обстоятельством, что на Луне на глубине всего нескольких метров температура постоянна и близка к 0, в то время как на поверхности она меняется в довольно широких пределах? Создав сеть термопар, один из полюсов которых всегда погружен в глубь планеты, а другой находится на поверхности, можно получить перепад температуры, достаточный для производства электроэнергии. Такая электростанция сможет работать практически непрерывно.

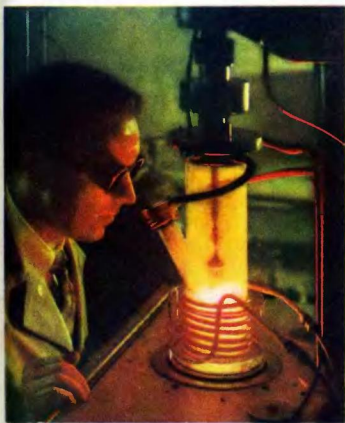
**АВТОМАТИЧЕСКАЯ СТАНЦИЯ В ЗАЩИТНОМ ПОЛЕ.** Предусмотреть все неожиданности и опасности, поджидающие исследователей космоса, трудно, особенно трудно «в дальнем космосе». Одним из наиболее универсальных средств защиты будет, вероятно, защитное поле, которое замкнется вокруг автоматической станции или космического корабля. Само по себе поле, конечно, невидимо, но мощные разряды, «обтекающие» защитную сферу, выявляют ее форму.







На верхнем снимке — испытания в аэродинамической трубе модели самолета без крыльев для сверхвысотных полетов. Воздух, обтекающий модель со скоростью 430 м/сек, раскаляется до  $4500^{\circ}\text{C}$ .

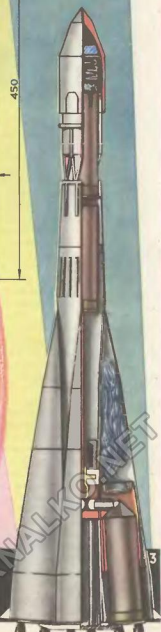
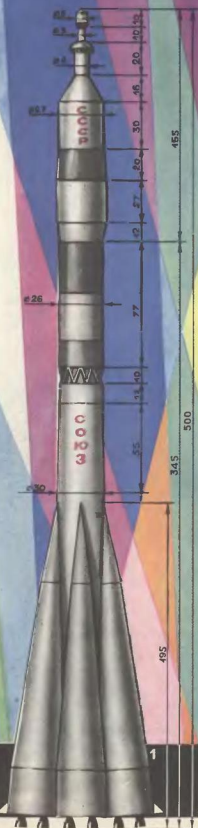


Высокая температура требуется и для выращивания в лабораторных условиях монокристалла полупроводника (фото внизу слева). Кристалл выращивается не на пустом месте, тут нужна заправка — основа, в качестве которой используется другой кристалл. Вещество, находящееся в кристаллическом состоянии, таит в себе немало тайн. Ученые многих стран занимаются их разгадкой. На правом нижнем снимке — искусственный гранат.





# СЕКРЕТЫ ЗВЕЗДОЛЕТОВ



Нынешним летом в соревнованиях ракетомodelистов будут участвовать модели-копии, или так называемые масштабные модели. Перед вами большой выбор ракет различного назначения: космические, стратегические, зенитные, антиракеты. Все они допущены Федерацией Авиационного спорта [FAJ] для участия в международных соревнованиях по ракетомodelизму в 1970 году. О том, как их сделать, читайте на следующей странице.



Вы уже встречали их на малых ракетододрогах — миниатюрные копии настоящих космических ракет. Это очень интересный класс моделей. И не только для соревнований. Главное — для экспериментов. Ведь вы можете испытывать компоновку, определять наиболее выгодные для ракеты формы и сочетания, варьировать ступенями различных ракет, создавать новые комплексы.

Все зависит от задачи, которую вы хотите решить на своей модели. Например, определить целесообразность предлагаемой схемы или компоновки; найти максимальное время парашютирования с ограниченной площадью парашюта. Вы хотите определить максимальную надежность системы в целом при ограниченном времени полета и максимальную высоту полета и т. д. Все эти задачи решаются в соответствии с «весовыми категориями» моделей и их суммарными импульсами. Одно только нужно помнить при экспериментах: целесообразно сохранить количество ступеней натурального образца и сечение их расстыковки.

В кружке Московского дворца пионеров юные ракетчики успешно испытывали копии отечественных ракет-носителей: «Союз», «Восход», «Восток». Вы видите их на рисунке (1, 2, 3).

Как конкретно нужно решать задачу? Предположим, определить максимальное время парашютирования. Модель должна сочетать два взаимноисключающие параметра: высоту полета и объем корпуса, позволяющий вместить парашют достаточной площади. Трудность в том, что с увеличением объема корпуса будут увеличиваться вес модели и ее лобовое сопротивление (при заданном суммарном импульсе). А это, в свою очередь, снижает высоту, на которой раскрывается парашют. Вот здесь-то и начинается поиск оптимальных соотношений.

Максимальное время парашютирования с ограниченной площадью парашюта ставит одновременно задачу возможно большей высоты полета. Выигрывает та модель, которая наберет самую большую высоту при равной площади парашюта и нагрузке на него.

Чтобы обеспечить положительную центровку модели-копии ракеты-носителя «Восток», москвичу Юрию Филиппову нужно было утяжелить ее головную часть — загрузить балластом. Но это уменьшит высоту! Юрий принял решение: поднять вверх двигатели 2 и 3 ступеней и тем самым отказаться от балласта. Правда, это усложнило всю систему — пришлось ввести два ПВРДТ.

Если перед вами стоит задача максимальной надежности системы при ограниченном времени полета, вы можете выби-

рать одну из простых схем. Например, отечественную ракету «Космос» (4) или ракеты «Сержант» (5), «Онест Джон» (6), «Капра» (9).

Труднее всего добиться максимальной высоты полета модели-копии. Тем более что масштабные модели (модели-копии) делятся на пять категорий по весу и суммарному импульсу. Мы рекомендуем для этой задачи сделать копии ракет, которые были построены в кружке экспериментального моделирования Московского дворца пионеров: «Тандерберд» (8), «Спринт» (7), «Ника-Зевс» (10), «Сатурн» (11). Или же ракеты класса «воздух-воздух» (12, 13). Эти копии хорошо себя зарекомендовали во время тренировочных полетов.

Рассмотрим подробнее некоторые копии. Конусная форма масштабной модели «Спринт» потребовала особой компоновки. Нижняя ступень имеет четыре двигателя (связку), которые расположены в верхней части ступени. Это позволяет увеличить устойчивость модели.

Для термической защиты корпуса его следует обклеить изнутри лентой на эпоксидной смоле. Система спасения нижней ступени (2 ленты  $25 \times 300$ ) расположена в верхней ступени, между конусным корпусом и трубкой двигателя.

Четыре двигателя нижней ступени требуют или же одновременного воспламенения, например электрозапалами, подключенными параллельно, или же смешанную камеру. Верхняя ступень имеет один двигатель ДБ1СМ 0,6, над которым расположены пых и парашют. Верхний обтекатель (кок) выполнен из эбонита.

Масштабная модель «Ника-Зевс» в нашем варианте — двухступенчатая. Нижняя ступень тоже имеет три двигателя. Воспламенение верхней ступени — параллельное, а система спасения нижней ступени — последовательная.

Верхняя ступень имеет один двигатель и обычную систему спасения с парашютом.

В верхнем обтекателе расположено четыре стабилизатора. Они изготовлены из органического стекла толщиной 0,5 мм. Это сделано для того, чтобы увеличить вес головной части (органическое стекло в 5 раз тяжелее фанеры).

Модель-копия ракеты «Сатурн» имеет две особенности. Она выполнена в масштабе, позволяющем использовать периферийные баки под двигатели (20,5 мм). Таким образом, модель может иметь до восьми двигателей. Они расположены симметрично относительно выбранной оси.

Большой объем корпуса позволяет использовать парашют большой площади.

И. КРЮТОВ

Первый советский спутник, первый человек в космосе, первые шаги на Луне... Все это уже история, ее нынешний день. А инженеры всего мира думают уже о завтрашнем дне, когда главной задачей будет освоение планет. Какие машины потребуются для этого? Мы рассказываем о некоторых аппаратах для инопланетных исследований.

## КАТАТСЯ, ПРЫГАЮТ, ЛЕТАЮТ...

На следующих страницах вы увидите странные экипажи: одни громадные, высотой с двухэтажный дом, другие — совсем малютки. Их неземные формы наводят на мысль о том, что они созданы для инопланетных путешествий. Но это не совсем так. После испытаний в самых суровых, но сугубо земных условиях только некоторые части этих необычных машин будут работать в космосе.

Почему же, например, вездеходы-малютки на колесах останутся на земле? В первую очередь, они тяжеловаты для космоса. Толстые резиновые шины, прочный пластиковый корпус приковывают их к нашей планете.

«Да и вообще колесо... — скептически усмехнется специалист, — это не космическая форма. Ведь великий изобретатель природа за миллиарды лет не создала ничего похожего на колесо». Такому скептику живо возразят бионики. Не создав колеса, природа великолепно использовала его форму — круг, шар, «сконструировав» много замечательных шарниров-суставов с большим количеством степеней свободы. Их рукотворные копии просто менее совершенны.

Посмотрите, с какой завидной легкостью перебирается через 1,5-метровое нагромождение валунов управляемый по радио экипаж. Это уже вполне космическая модель. При четырехметровой длине она весит всего 30 кг. Другая модель — «шароход» не менее ловка, но обладает большей проходимостью. На твердом грунте ее колеса-шары опираются почти что на точки, а на мягком проваливаются, резко увеличивая поверхность соприкосновения, причем регулирование происходит автоматически.

Человек, многие пернатые и зверюшки обходятся двумя ногами. Почему же колес должно быть больше? Двух вполне достаточно. И вот по земному полигону уже катится двухколесный вездеход. Трехметровые «колесики» легко преодолевают широкие провалы и метровые стенки. Но этого мало... Инженеры сооружают на его пути все новые препятствия: ледяные горки, раскаленные осыпи.

А в лабораториях проходит испытания еще один двухколесный автомат, исследуется экзотические, по современным понятиям, принципы движения. Вот колесо, облепленное эластичными баллончиками-колбасками. Распределительный механизм наддувает задний баллончик, который касается земли, и выпускает газ из переднего. Задняя часть колеса как бы приподнимается, и... колесо катится. Ни шестеренок, ни карданных валов. Лишь небольшой компрессор — один на все колеса. Оригинальный механизм, но у него есть аналогии в природе. Так же, например, работает ножка всем знакомого сенокосца. Она разделена на две полости. Поднимается давление в одной — ножка сгибается, в другой — разгибается.

Корабль с космонавтом. Форма корабля напоминает паука или краба. Попробуй-ка переверни. Конические колеса автоматически регулируют площадь соприкосновения с грунтом, а эластичные пластины на колесах обеспечивают отличное сцепление.

И все же колесо не единственный движитель, подходящий для передвижения вне Земли. Выступы-грунтозацепы — одна из особенностей гусеничной машины. Правда, колесные вездеходы теснят гусеничный привод. Гусеница тяжелее, но ее основное преимущество — повышенная проходимость — привлекает и космических автостроителей. На Земле гусеничные машины на равных соревнуются с колесными.

В соревнование с ними вступают и совершенно необычные машины. Принцип ползания, как оказалось, не так уж плох. Змеи, например, владеют четырьмя (I) способами передвижения. На шероховатой почве они двигаются, изгибаясь волной. На совсем гладкой складывают части туловища гармошкой или, вытянувшись, сокращаются, как пружины. И могут даже ползти боком. Исследования показали, что мягкий грунт легче всего преодолевают машины с узким вытянутым корпусом.

Механическая гусеница собрана из колец, скрепленных эластичными лентами. Хитроумный привод попеременно приподнимает кольца и одновременно придвигает их одно к другому. Создается «бегущая волна», очень похожая на сокращения живой гусеницы. Кольцо, только что опиравшееся на грунт, передвигается, а затем к

## Время и труды Леонардо

Это была совсем не похожая на нашу эпоху, когда жизнь текла, словно расписанная по рангу.

Отпрыски королей становились со временем королями (конечно, если на пути не вставал кинжал или яд соперника), сыновья каменщиков — каменщиками, купеческие наследники — членами купеческой гильдии. Ну, а сыновья нотариусов?..

Пять поколений семьи да Винчи занимали в своем родном городке Винчи близ Флоренции эту почетную должность. Шестым должен был принять ее в свои руки Леонардо. И здесь эпоха сделала одно из своих немногочисленных отступлений. 22 лет от роду, после прохождения курса обучения в мастерской известного художника и скульптора Верроккьо (с нашей точки зрения официального высшего образования Леонардо так и не получил), молодой да Винчи был приписан к «красному цеху» художников Флоренции. Поэтому, быть может, во всех энциклопедиях мира справка о Леонардо да Винчи начинается словами: «Гениальный итальянский художник...» Хотя с не меньшим правом на первом месте могли бы стоять: ученый, инженер, изобретатель.

«...Думаю, смогу не хуже всякого другого быть полезным в постройке общественных и частных зданий и в переброске воды из одного места в другое. Я могу выполнять скульптурные работы из мрамора, бронзы и гипса, а также как живописец могу не хуже всякого



Модель механизма для подъема воды из колодезя.

Чертеж колеса для насоса.



Чертеж колеса для насоса.



zhurnal.ko.net



другого выполнить какой угодно за-  
каз...\*

Эти строки из письма Леонардо да Винчи правителю города Милана Лодовико Моро. Из них ясно, как трудно подобрать слово, которое определило бы весь спектр интересов и умений этого человека. Мастер на все руки? Но это не точно, потому что, кроме того, он увлекался физикой и математикой, астрономией и геологией, ботаникой и физиологией.

И все-таки жило в нем то, что лучше всего объясняет его широту. Это душа инженера-экспериментатора. Инженера особенного, первого на Земле, который свел науку с олимпиа схоластики к житейским надобностям.

Во Флоренции развиваются текстильные мануфактуры. Леонардо конструирует серию ткацких станков, а для этого занимается механикой, развивает далее теорию рычага.

Италию время от времени постигают стихийные бедствия — наводнения. Леонардо проектирует каналы и гидросооружения, способные усмирить природу, конструирует землеройные машины.

Италия возводит свои знаменитые дворцы. Леонардо занимается архитектурой, проектирует здания, создает проекты новых, необычных для тех времен «открытых» городов, то есть без крепостного вала, — городов, близких к современности. Транспортные пути на двух уровнях — то, что мы строим сегодня,

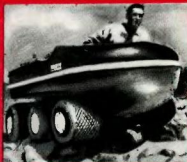
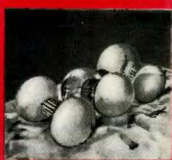
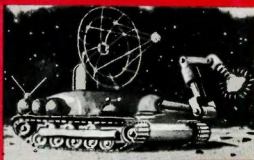
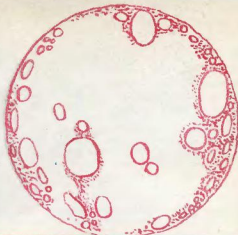
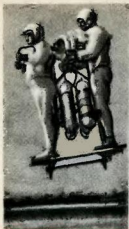
по 500 лет  
назад  
назад



список птиц, которые могут быть использованы для полета



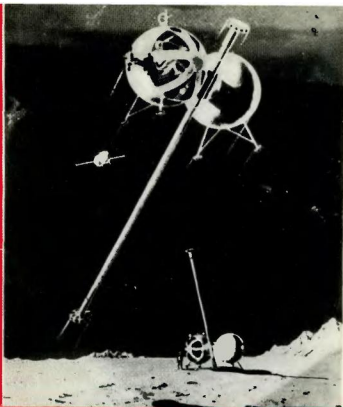
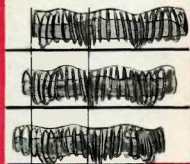
ZHURNALKO.NET



нему подтягиваются остальные. Машина ползет. Инженеры считают, что стальная гусеница будет обладать не только великолепной проходимостью, но и свойством «ваньки-встанки», — сможет сама «стоять на ноги» при опрокидывании.

Два шара на штанге с непонятным назначением — это прыгающе-летающий аппарат. В одном шарике — космонавт. В другом — приборы и двигатель. Штанга — хитроумный амортизатор-стабилизатор. При посадке она первой касается поверхности, шарики скользят по ней, а энергия их спуска накапливается в специальном устройстве. При взлете как бы спускается курок устройства, а запасенная энергия подбрасывает шарики вверх, помогая основным двигателям. Эту идею инженеры позаимствовали также у природы. Попрыгайте, напряжив ноги. А теперь присядьте несколько раз — присесть труднее. При подпрыгивании напряженные мускулы как бы отдают энергию обратно. Правда, они хранят ее недолго, а наша штанга — сколько хочешь. При полете штанга работает как хвост насекомого, например стрекозы: стабилизирует положение шариков, не дает аппарату перевернуться. Прыжок с последующим полетом умеют делать тушканчики, летучие рыбы, некоторые пернатые.

Уже на земле воздушная подушка заменяется паровой. Вместо вентиляторов — котлы, пар из которых выбрасывается через сопла. И не исключено, что вода может

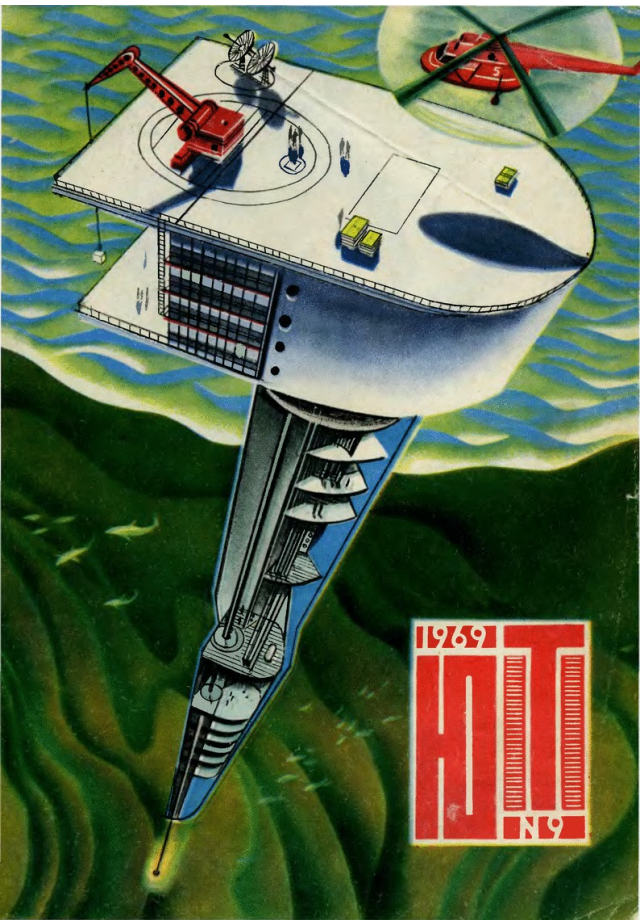


быть заменена каким-либо легко испаряющимся веществом. Твердое ракетное топливо по своим параметрам — одно из лучших, а расход энергии на создание подушки меньше, чем на привод реактивного двигателя.

Космическая техника не возражает и против крыла. Особенно так называемого гибкого, состоящего из двух складывающихся половин. А простота, легкость и большая подъемная сила привлекают внимание инженеров, обдумывающих способы передвижения для Венеры, Меркурия, Юпитера. Гибкое крыло — новинка техники. Но взгляните на эту летучую мышь. Ничего похожего? Вот оно, то же самое гибкое крыло.

Но больше всего природа потрудились над шагающими механизмами. Инженеры долго не хотели применить этот способ передвижения в технике. Но теперь стали присматриваться к нему. Удивительная приспособляемость шагающей машины к условиям рельефа и необычайная проходимость не могут быть повторены ни одним другим механизмом. И вот первые образцы зашагали. Они пока неуклюжи, не очень поворотливы, но ведь они первые. Пройдет время, и, возможно, по марсианским равнинам побегут, резво перебирая ногами, стальные «сороконожки».

(По материалам иностранной печати)





# БУРОВАЯ- ПОПЛАВОК

В. ВЛАДИМИРОВ



**Н**ос корабля плавно погружался под воду, а корма все выше поднималась над уровнем моря. Вот уже и кингстоны вышли из воды. Но крен продолжался. Вода из нижней цистерны переливалась в носовую.

Судно становилось на попа. Вертикальное положение оно заняло минут через двадцать после того, как были открыты кингстоны. (Впрочем, при желании это можно было сделать быстрее.) Над морем теперь возвышалась только корма «затонувшего» корабля. В ней находились жилые каюты, лаборатории, ходовая и штурманские рубки, дизель-генераторная станция, палуба для вертолета и т. д. Под воду ушел нос корабля — здесь не было никаких рабочих механизмов — и средняя часть — в сущности, настоящая шахта, с отсеками для ротора и лебедки.

Запланированного потопления корабля, о котором мы рассказали, на самом деле не было. Речь шла об управляемой модели, сделанной в лаборатории МГУ. Ее авторы — сотрудник Н. Васильчиков и старшекурсник О. Шмидт. Они считают, что их конструкция судна поможет быстро и дешево разрабатывать подводные месторождения нефти.

Нужда в таком судне действительно существует. Нефтяники Каспия могут сейчас «доставать» нефть на глубинах моря не более чем 60 м. Для этого над точкой бурения ставится мощное основание, на котором размещаются буровая вышка и все буровое оборудование. Сооружение надежное, но чрезвычайно дорогое и неуклюжее. Переставить его с места на место — это уже проблема.

Ну, а как добраться до нефти там, где глубина моря достигает сотен и тысяч метров? За рубежом для этого строят специальные буровые суда: очень неустойчивые на ходу из-за торчащей вышки, малопроизводительные и нестойкие к непогоде — опасно даже маленькое волнение. (Про Каспий и говорить нечего.) Буровое судно надо крепить якорями — иногда даже восемью. После шторма, который судно пережи-

дает в порту, вернуться точно на то же место очень трудно — нужны специальные системы наведения.

От всех этих недостатков надводным буровым сооружениям, видимо, не удастся избавиться. Поверхностный слой моря — самый бурный. Чуть ниже — уже спокойно. На глубине, равной половине длины волны, ее амплитуда составляет всего 5% от первоначальной. А если опуститься еще глубже, скажем метров на сто, то тут и вовсе тихо. Как же не думать инженерам-нефтяникам о подводных буровых, которые никак не будут зависеть от погоды. Там они смогут работать без перерывов, как и на земле.

Однако соорудить подводную буровую да еще автоматизировать ее — сложно, очень сложно. Вот почему Н. Васильчиков и О. Шмидт предложили создать судно-буй. Его идея сама по себе не нова. Но использовать такое же судно для глубинного бурения предложено впервые. Это в своем роде компромиссная конструкция — она и надводная и подводная и бурить позволяет при любой глубине моря.

После того как судно вытянулось по вертикали, из шахты на дно опускают башмачную плиту. За ней идет колонна труб, а затем турбобур. Он углубляется на 30—40 м в дно, туда опускают обсадные трубы и цементируют. С этого момента судно жестко связано с дном — можно бурить. Все буровое оборудование закреплено в шахте, бригада работает при обычной атмосфере — воздух поступает с кормы, которая возвышается над водой.

Подводная часть бурового поплавка составляет примерно 100 м. Это надежная гарантия того, что судно только шелохнется при шторме. Американская исследовательская станция длиной 125,5 м (ее значительная часть погружается) кренится лишь на 2—3° при сильнейшем урагане. Секрет такой устойчивости объясняется тем, что центр тяжести всего сооружения находится значительно ниже, чем место приложения выталкивающей силы (см. рис. на стр. 29).

Сейчас авторы работают над новой конструкцией. Они собираются упростить аварийные работы, если они понадобятся. Сделать так, чтобы кормовая часть — та, что остается над водой, отделилась. Чуть что — буровая бригада поднимается наверх, корма отчаливает от подводной части и своим ходом направляется к берегу. На месте работ остается гигантский поплавок — вся 100-метровая шахта, которая под водой в безопасности удерживает буровой снаряд.

ZHURNAL.NET





Когда водоизолирующую колонну закрепят на дне, часть воды из балластных камер можно откачать. Корабль получает дополнительную плавучесть — 150—200 т. Это еще сильнее натягивает колонну труб, которую даже слегка изогнуть невозможно, что очень важно при бурении. Кроме того, судно как бы привязывается ко дну, прыгать на волнах вверх-вниз оно вряд ли сможет.

И наконец, следует сказать о буровой шахте, проектная длина которой около 100 м. Значит, и «свеча», как говорят буровики, может быть такой же. Проще говоря, все трубы свинчиваются в 100-метровые отрезки — это свечи, и уже в таком виде опускаются в скважину и поднимаются из нее. На суше, как правило, используют 50-метровые

свечи, а ведь во время бурения скважины глубиной в несколько километров на свинчивание и развинчивание буровой колонны уходит основное время.

О работе москвичей есть отзывы сведущих специалистов, которыми, видимо, и следует закончить наше сообщение. Вот один из них:

«...имеет большое промышленное значение и заслуживает внимания специалистов, занимающихся разработкой морских нефтяных и газовых месторождений». С. Назиров, кандидат технических наук, и В. Самарский, инженер из отдела новой техники Министерства нефтедобывающей промышленности СССР.

(Окончание на стр. 51)

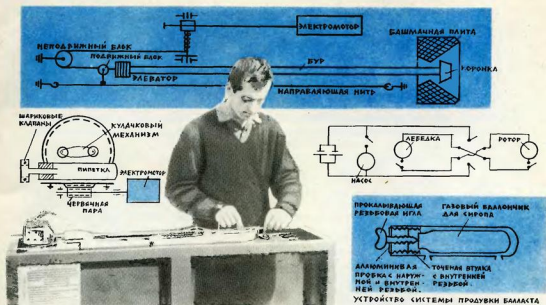
## Со стола исследователя

● Известный советский физик С. И. Вавилов в свое время установил, что единственный квант света — фотон, попав в глаз, вызывает в нем зрительное ощущение. Но энергия фотона очень мала — сам по себе он не может вызвать нервный импульс, который по зрительному нерву дойдет до мозга. Совершенно ясно, сказал академик В. А. Энгельгардт, что в сетчатке глаза происходит огромное усиление, здесь имеется какой-то «биоумножитель», резко увеличивающий энергию фотона и меняющий ее качество. Фотон играет роль только пускового механизма, приводящего в действие «биоумножитель». Он усиливает восприятие света в

сотни тысяч и даже в миллионы раз. Главную роль в этом процессе, по мнению академика В. А. Энгельгардта, играют ферменты. Ведь за одну секунду одна молекула фермента может изменить миллион других молекул.

● В пруды, где разводят ценные породы рыб, часто проникает сорная рыба — песчарки, мелкие караси краснопери. От «незваных гостей» пробовали избавиться с помощью негашеной и хлорной извести, а также едких щелочей. Но это почти не помогало. Тогда сотрудники Донрыбкомбината запустили в пруды судана. Он оказался хорошим чистильщиком прудов.

● Атмосфера влияет на вращение Земли — к такому выводу пришел Н. Сидоренко, научный сотрудник Государственного астрономического института имени Штернберга. Он вычислил механическое усилие, с которым атмосфера слегка притормаживает нашу планету. В его исследовании был таков учен тот факт, что на атмосферу воздействует целый ряд факторов, в том числе и космических, — например, электромагнитное воздействие солнечного ветра. Изменение вращения Земли, по мнению автора, может происходить в течение короткого времени — не больше года, но может и захватить гораздо больший срок.



## БУРОВАЯ-ПОПЛАВОК

(Начало на стр. 28)

**С**делать модель своими руками может попробовать каждый из вас. Подробных чертежей мы сегодня не помещаем, сообщим только основные данные — ведь модель экспериментальная, ее можно сделать по-разному. Пофантазируйте и вы.

Модель можно изготовить из пайковой жести толщиной 0,5—0,6 мм, для кормовой части лучше взять потоньше. Верхняя часть судна делается прозрачной — из плексигласа.

Корпус модели состоит из трех частей. Носовая часть — в ней основная балластная цистерна, герметичная шахта и насосный отсек. Средняя часть имеет трехгранное сечение и состоит из двух секций разного диаметра. В ней находятся нижняя балластная цистерна, две боковые цистерны, буровая шахта и различные рабочие отсеки. Кормовая часть расширена, имеет две палубы: верхнюю — грузовую и нижнюю — для людей. Здесь расположены машинное отделение, компрессорная, жилые кубрики...

Из механизмов следует прежде всего отметить талевую систему (на рис. вверху). Ее неподвижный блок крепится в самой верхней части судна, подвижный — на свободном конце нити, вместе с пружинным держателем снаряда — «элеватором».

Бур представляет собой медную трубку диаметром 4 мм. В самой нижней части судна — там, где буровая колонна выходит в воду, — устроен сальник. В уже готовой модели им служит ремень из сыромятной кожи.

Устройство насоса показано слева. Он служит для откачки воды, протекающей через сальник. Это кулачковый механизм, смонтированный на большой шестерне червячной передачи. Его приводит в движение электромотор постоянного тока на 3,5 в.

Система, переводящая судно в вертикальное положение, состоит из основной и боковых балластных цистерн. Нижняя сообщается с основной узким каналом, который можно перекрыть пробкой. У нее может быть три положения: задвинута до конца, выдвинута на 3—4 мм, вынута совсем. Первое — это когда судно находится в транспортном положении; второе — подготовка к перевороту; третье — чтобы слить воду.

Балластные емкости соединены с герметичной камерой, в которой находится баллончик с сжатым углекислым газом. Его устройство показано на рисунке справа внизу. Чуть выше нарисована электрическая схема, приводящая в движение насос, лебедку и ротор.

# БУКСИР ДЛЯ РАКЕТЫ

И. КРОТОВ

Посмотрите на рисунок. Над капсулой космического корабля — пространственная ферма в виде башни, а в верхней части ее находятся РДТТ соплами вниз. Это система аварийного спасения, выполненная по тянущей схеме. Так выглядит система аварийного спасения на «Меркурии», «Джемини», «Аполлоне».

В случае пожара ракетоносителя на старте, отказа двигателей одной из ступеней сработает эта система и, вырвав капсулу с людьми из объятий гибнущей ракеты, оттянет ее в сторону и вверх, а далее сработает собственная, допустим парашютная, система спасения.

Тянущая схема может иметь и другое применение, но в данном примере она получила общепризнанные права гражданства.

В экспериментальном кружке Московского дворца пионеров юные конструкторы изготавливали два варианта ракет, выполненных по тянущей схеме. Первая с четырьмя двигателями, а вторая — с тремя.

Ракету тянущей схемы даже с двумя двигателями можно рассматривать как верхнюю ступень носителя ракетоплана, как экспериментальную ракету и как ракету для подъема приборов и живых организмов.

Преимущества ее очевидны: ракета устойчива в полете за счет передней центровки, которую обеспечили двигатели, находясь в голове ракеты, и тянущей тяги; у нее отсутствуют стабилизаторы (выигрыш в весе и лобовом сопротивлении!). Головной обтекатель достаточно большого объема, что позволяет разместить полезный груз. Двигатели сведены в единую камеру выравнивания давления, а это повышает надежность двигательного узла в целом.

Есть у схемы и недостатки. Несколько больше миделевое сечение ракеты за счет развала двигателей по сравнению с тем

вариантом, когда двигатели расположены параллельно оси ракеты. Наблюдается потеря в тяге за счет составляющей от угла развала. Приходится заботиться о тепловой защите корпуса в местах непосредственного обмывания газами, истекающими из сопел (на варианте с четырьмя двигателями защита была выполнена из слюды, которая себя хорошо зарекомендовала).

Схема эта требует камеры выравнивания давления, как и любая связка двигателей. Отстрел парашюта или крыла у нее — вниз, а не вверх, как у обычной схемы. Объем в развале двигателей используется для системы последовательных команд: выбрасывания крыла или системы спасения.

Двигательный тянущий узел имеет смешанную камеру сгорания в виде плоского диска, который выполнен из стеклотекстолита. Корпус ракеты изготовлен из чертежной бумаги. Ракета оснащена тремя РДТТ. Стабилизаторы отсутствуют. Устойчивость достигается за счет передней центровки и тянущей схемы двигателей. Для того чтобы избежать его частичного сгорания, покройте его жаростойким лаком и наденьте на него защитную термостойкую металлическую трубу длиной 250 мм.

Высота ракеты 760 мм. Диаметр корпуса 26 мм. Диаметр развала РДТТ 60 мм.

Кок выполнен из липы и облегчен. Диаметр его 40 мм.

В корпус ракеты можно заложить парашют или мягкий ракетоплан.

Мы предлагаем вашему вниманию чертеж носителя ракетоплана с тремя двигателями (одна ступень). Ракета, выполненная по этому чертежу, показала достаточно высокую надежность: большую, чем многоступенчатые с тем же энергетическим запасом, а потеря в высоте относительно трехступенчатой ракеты составляет только 13%.

## ...И РАКЕТА МЯГКО ПРИЗЕМЛИТСЯ

Вы, вероятно, их уже видели в различных журналах, да и в жизни: надувные хранилища, походные госпитали, дачные домики и даже надувные спутники «Эхо» для пассивной ретрансляции. Конструкторов летательных аппаратов надувные конструкции привлекают тем, что в сложенном виде они занимают малый объем, а в надувном состоянии нести большие нагрузки. Такие возможности могут породить заманчивые идеи.

Американский инженер Роголло, например, разработал крыло для планирующей посадки космических аппаратов, а в «ЮТЕ» № 3 за 1969 год мы познакомились с его схемой. В этом номере мы предлагаем кордовый аналог ракетоплана свободного полета в варианте копии капсулы Джемми с крылом Роголло. Крыло наддувается воздухом на старте, перед полетом. Оно представляет собой три балки и два купола (см. рис. на стр. 32). В нашем варианте — это конические поверхности.

Купола целесообразно выполнять из материалов, которые не пропускают воздух. Надувные балки — две боковые и центральная — соединены между собой, как сообщающиеся сосуды.

Крыло можно сварить из хлорвиниловой пленки, а можно и сплести. Балки крыла в этом случае вы «начинаете» детскими воздушными шариками и надуваете их.

Полезный груз подвешивается на стропках. Управлять по тангажу можно перемещением центра тяжести груза относительно центра давления надувного крыла.

Собирая эту схему, учтите, что сборка герметичных конструкций требует большой аккуратности и чистоты в работе. Эксплуатация надувных конструкций требует особого отношения: герметичные пленки очень чувствительны к уколам и всяким острыми кромкам; при изменении температуры механические характеристики пленок меняются (особенно на морозе) — некоторые виды пленок становятся хрупкими; и даже под действием лучей солнечной радиации меняются их механические характеристики.

\*\*\*

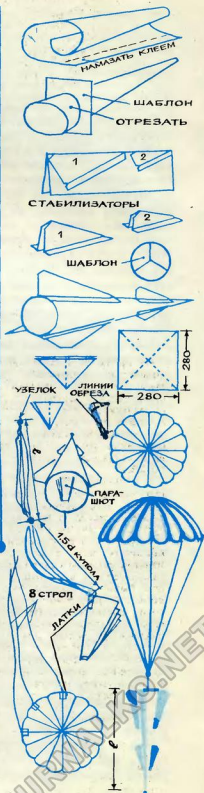
**ИЗ РУК — В ЗЕНИТ!**

Для простейшей ракеты не нужен никакой двигатель. Она запускается от руки под углом 60—70° к горизонту. Парашют вылетает и раскрывается за счет разрежения воздуха за кормовой частью при полете. Ракета взлетает в зенит. После того как раскроется парашют, она плавно опускается на землю.

Для изготовления купола нужна папиросная бумага ( $280 \times 280$  мм), а для корпуса и стабилизаторов плотная цветная бумага — один лист ( $170 \times 250$  мм) и три листа ( $8 \times 17$  мм).

Отметьте на кормовой части ракеты три точки по шаблону и соедините их с носом ракеты пунктирными линиями.

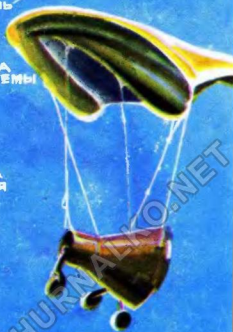
По этим линиям установите стабилизаторы.





Вы привыкли уже к этой картине: звучит команда «Три... два... один... Старт!», и ракета, выбрасывая из сопла шлейф огня и дыма, рвется в поднебесье... Но есть, оказывается, и другие способы. Огонь и дым вырываются из... носовой части ракеты, и она взлетает, словно ведомая буксиром. Это ракета тянущей схемы.

Вместо парашюта в нее вы можете заложить надувное крыло. Как его сделать, читайте на следующих страницах.



ZHURNALKO.NET



## Небесный двигатель в земной упряжке

Карьеры, в которых добывают руду открытым способом, на аэродромы не похожи. И тем не менее авиастроители имеют теперь к ним самое непосредственное отношение. Нет, не думайте, что руду стали вывозить на самолетах или вертолетах. В карьерах вверх и вниз по-прежнему один за другим сплывают автосамосвалы. Впрочем, к автомобилю, о котором мы вам расскажем, слово «сплывают» не подходит. Автопоезд-гигант БелАЗ-549В, способный перевозить содержимое двух шестидесятитонных вагонов, не «сплывает», а солидно передвигается на своих колесах, до верха которых не дотянется и самый высокий мужчина. Причем, несмотря на высоту с двухэтажный дом, автомобиль может развивать достаточно большую для карьерного самосвала скорость — 60 км/час. И все благодаря вертолетной турбине, которая, так сказать, спустилась с небес на землю, а точнее — под капот БелАЗа.

Почему же автомобилестроители жодинского завода, откуда родом наш БелАЗ, решили поставить на машину не автомобильный двигатель обычной конструкции, а авиационный газотурбинный? С этим вопросом наш корреспондент А. Маркин обратился к заместителю главного конструктора, лауреату Государственной премии А. В. Зотову.

— Двигатель машин-тяжеловозов должен иметь высокую мощность и малый вес. Вот, скажем, мощный тепловозный двигатель для автомобиля слишком тяжел. А у вертолетной турбины малый вес и высокая мощность — 1200 л. с., да к тому же небольшой расход топлива.

А представляете, каким громоздким и тяжелым должен быть карданный вал, чтобы передавать вырабатываемые 1200 л. с. на колеса! И сколько этих «сил» будет теряться по дороге от турбины к колесам! Вот почему мы решили от карданного вала отказаться совсем и заменить его... электрическими проводами, то есть электрической трансмиссией. Но провода, естественно, колеса крутить не будут. И автомобиль превратился в передвижную тепловую электростанцию. Турбина крутит через редуктор, уменьшающий число оборотов с 12 тыс. в минуту до 4,5 тыс., ротор генератора. А тот вырабатывает ток, подаваемый к четырем электродвигателям переменного тока, вращающим через редук-

торы колеса. Поэтому и называются они мотор-колесами.

Несколько слов о компоновке автомобиля. Машина недаром именуется автопоездом: ведь и состоит она из четырехколесного тягача и полуприцепа-ковша. Разгружается автомобиль так: когда штоками цилиндров кузов поднимается вверх, задние колеса подкатываются к средним. Так как кузов при этом перемещается вперед, груз свободно из него высыпается. Затем тягач чуть отъезжает [задние колеса удерживаются тормозами], и кузов опускается. Применение независимой подвески поворотных колес [14], а также использование в подвесках ведущих колес пневмогидроцилиндров [8] и «маятников» [10] позволяют гиганту плавно двигаться по самой ухабистой дороге.

Автомобиль наш не только очень мощный, но и к тому же послушный. Не мкиновать беды, если такая громадина сорвется на спуске с тормозов и понесется, не разбирая дороги, круша все на своем пути. И здесь очень выгодными оказываются мотор-колеса. Переключаясь электродвигатели в режим генераторов и получая возможность использовать электродинамическое торможение. А ведь, кроме этого, есть еще ножной колодочный тормоз и аварийный дисковый.

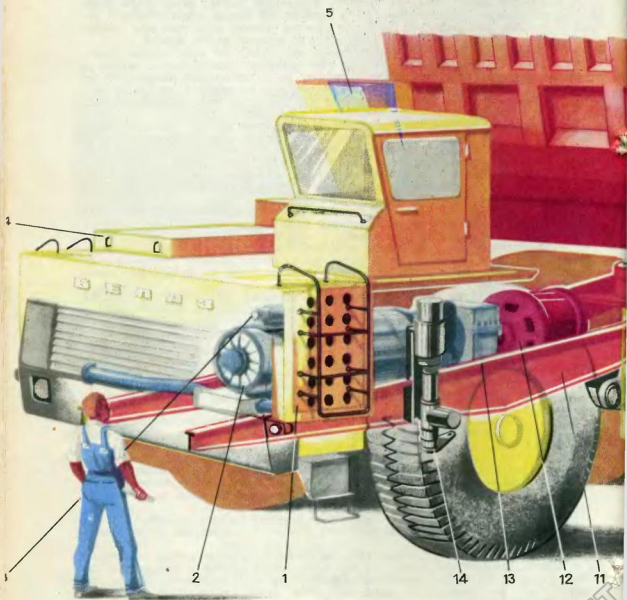
Несмотря на свою солидную длину — 14 м — автомобиль довольно «юркий» — радиус его поворота всего 9 м. При работе в карьерах это немаловажное достоинство: попробуй выехать оттуда на неповоротливой машине. Возможность сравнительно круто поворачивать дает шарнирное соединение полуприцепа с тягачом.

Важно и то, что машина легко слушается руля. Управлять ею не труднее, чем крутить баранку на «Волге»: так совершенна конструкция гидроруля. Усилий здесь никаких не нужно: руль командует золотниковым устройством, которое с помощью гидроцилиндров и поворачивает колеса.

Удобства в кабине предусмотрены не меньшие, чем в легкой машине: надежная звукоизоляция, кондиционирование воздуха, прекрасный обзор дороги...

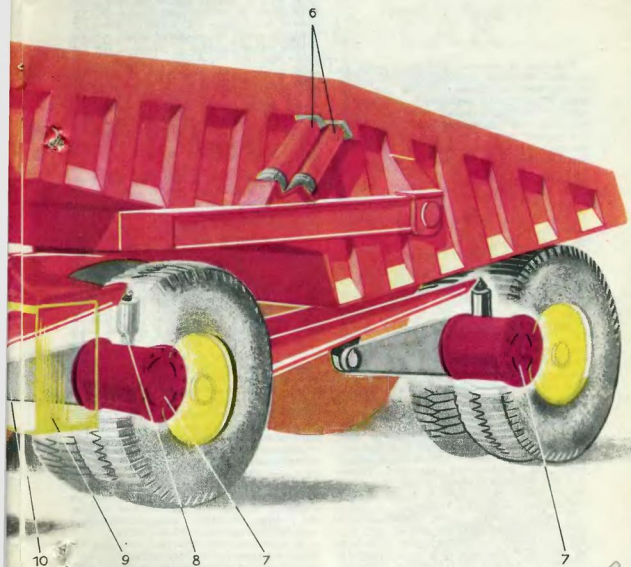
Не нужно думать, что тихо только в кабине, а рядом с машиной и стоять невозможно, раз там авиационная турбина. Двигатель «дышит» через центробежные заборники-циклоны, отделяющие частицы пыли и оборудованные эффективной системой шумоглушения. Обработанные газы также пропускаются через шумоглушитель.

Накануне юбилейного 1970 года коллектив жодинского завода закончил изготовление опытных образцов автосамосвала модели 549В. Завершатся их испытания, и серийные БелАЗы, каждый из которых способен заменить десятки 12-тонных самосвалов, начнут работать в карьерах.



На этих страницах мы вам показываем общий вид  
и основные узлы автопоезда БепА3-549В:

1 — центробежные заборники — циклоны; 2 — газотурбинный двигатель; 3 — стартер-генератор; 4 — электронная аппаратура управления; 5 — шумоглушитель; 6 — гидроцилиндр опрокидывающего механизма; 7 — мотор-копеса; 8 — пневмогидроцилиндр



подвески колеса; 9 — топливный бак; 10 — «маятник» подвески; 11 — подмоторная рама; 12 — генератор; 13 — понижающий редуктор; 14 — подвеска поворотного колеса.

Об особенностях конструкции машины и работе ее механизмов вы можете прочитать на странице 28.



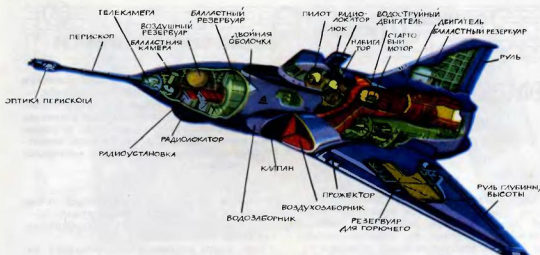
# ЛЕТАЮЩАЯ ПОДВОДНАЯ ЛОДКА

Идея универсального транспортного средства, которое могло бы одинаково легко передвигаться по суше, воде и в воздухе, издавна волновала писателей-фантастов и изобретателей. Летающая подводная лодка американского инженера-электронщика Райда — одна из интереснейших попыток воплощения этой идеи, хотя она и не предназначена для езды по суше.

Два года Райд мастерил свою первую модель в метр длиной. Ее скорость достигала 300 км/час. При погружении крылья служили для принятия балласта. Затем из обломков кораблей Райд изготовил конструкцию в натуральную величину. Его летающая субмарина имела сигарообразный корпус из стекловолокна и приводилась в движение в воздухе мотором в 65 л. с., а под водой электромотором в 1 л. с. Во время плавания пропеллер и двигатель закрывались резиновым мешком. Пилот был одет в водолазный костюм и сидел в размещавшейся на хвосте открытой кабине.

9 июля 1964 года Райд совершил на семиметровом «Командире» № 2 свое первое плавание на глубине 2 м со скоростью 4 узла. Потом он продул балластные цистерны сжатым воздухом, освободил пропеллер и через несколько мгновений стал конкурентом промышленности США, которая занималась созданием летающего судна уже с 1949 года.





Летающая подводная лодка или погружающийся самолет должны приводиться в действие в воздухе реактивным двигателем, а под водой — электрическим водоструйным.

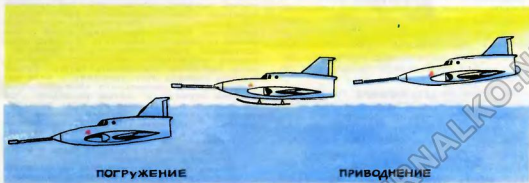
Проблема номер один: как разместить на борту и горючее для ракетных двигателей и батареи?

Проблема номер два: при взлете стартовые двигатели должны торчать из воды, так как реактивные моторы «дышат» воздухом. С другой стороны, водоструйный двигатель работает только тогда, когда входные отверстия находятся под водой.

В последней подводной птице Райда специальный клапан закрывает отверстия, через которые поступает воздух, и одновременно открывает каналы водоструйного двигателя.

Третья проблема: выдержит ли легкая летающая конструкция давление воды  $10 \text{ кг/см}^2$  на стометровой глубине. Разрешимым компромиссом между используемым в самолетостроении дюралюминием (толщина 0,5 мм) и обычными для подводных лодок стальными стенками толщиной 4—10 см станут специальные материалы, усиленные нитями бора.

Летающее изобретение Райда вызвало интерес у крупных американских фирм, занимающихся производством военной техники. И это вполне понятно: военные заказы щедро финансируются правительством. Кто же получит этот крупный куш: фирмы, обслуживающие военно-морской флот, или те, что поставляют самолеты? Сейчас сказать трудно. Во всяком случае, о гражданском применении новой удивительной машины американские специалисты пока что, по-видимому, и не задумываются.







# И ВОТ— ВЗРЫВЫ!



*Взрыв в Медео (Алма-Ата). Вовдвигнута противоселевая плотина.*

Последние картины Георгия Иосифовича Покровского посвящены взрывам. Раздробленные скалы, щебень, песок поднимаются в воздух и, повиновшись дирижерам-взрывникам, опускаются в нужное место. Вмиг вырастает крепкая плотина.

Генерал-майор инженерно-технической службы, доктор технических наук, профессор Академии имени Н. Е. Жуковского, автор многих книг и живописных работ, Г. И. Покровский не случайно увлекся «взрывной» темой. Последние несколько лет он занимается практическим использованием своих исследований в области направленного взрыва. Люди, знающие работы Г. И. Покровского, удивятся: новое увлечение! В 20—30-х годах астрофизика, потом моделирование, строительство светотехники. И вот — взрывы!

Но сам Г. И. Покровский считает, что он всю жизнь работал в одной области — изучал направленный пучок энергии. Вспышки сверхновых звезд — вот когда это бывало. Ведь вспышки — те же взрывы, только космической мощности. Луч прожектора демонстрирует направленное излучение световой энергии. А взрыв — направленное излучение энергии газодинамической.

*Соединение электрических кабелей в космосе (слева).*

*Взрывная плотина на реке Вахш, Бойкавинский гидроузел.*

*Фантастическая плотина в горах, созданная взрывом.*

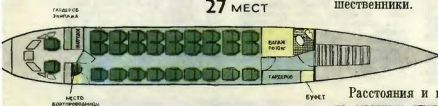




С. ЯКОВЛЕВ

# Як-40

27 МЕСТ



Взлетный вес — 13,7—14,6 т  
Число пассажиров — 24—34  
Дальность полета — 600—1000 км  
Крейсерская скорость — 550—600 км/час

Разбег — 550 м  
Пробег — 450 м

Осенью 1968 года на воздушные трассы Аэрофлота вышел новый пассажирский самолет Як-40. Созданная в ОКБ, руководимом генеральным конструктором Александром Сергеевичем Яковлевым, машина быстро завоевала популярность у пассажиров и летчиков.

Як-40 — первый в мире реактивный пассажирский самолет, специально предназначенный для эксплуатации на местных воздушных линиях.

Як-40 идет на смену уже устаревшим самолетам ЛИ-2 и ИЛ-14 с поршневыми двигателями. Новый самолет берет на борт от 24 до 34 пассажиров и обладает вдвое большей скоростью полета, чем его предшественники.

Расстояния и продолжительность полета на местных линиях сравнительно невелики, а аэродромы, как правило, имеют короткие грунтовые взлетно-посадочные полосы. Все это и определяет основные данные и особенности — «лицо» самолета Як-40.

Первая особенность: самолет имеет мощную силовую установку, состоящую из трех турбореактивных двухконтурных дви-

34 МЕСТА



ZHURNALKO.NET

**КА-26**, построенный под руководством доктора технических наук Н. И. Камова, — самый универсальный вертолет в мире. Эта машина одинаково хорошо возит и людей и грузы, и опрыскивает сады, и рассеивает над полями удобрения. Два-три часа работы — исчезает шестиместная пассажирская кабина, а на ее месте появляется платформа, на которую можно уложить тонну груза, или бункер для ядохимикатов и распылитель. Обычно, когда к вертолетам прикрепляют бункера, пассажирские сиденья и вся кабина становятся мертвым грузом. А у КА-26 в любом обличье на борту только самое нужное. Все лишнее остается на земле.

Наш корреспондент Вячеслав Демидов встретился с конструктором М. А. Купфером и летчиками В. А. Андреевым и С. Я. Блохом. Вот что они ему рассказали.

**М. А. КУПФЕР.** Важнейшим параметром каждого летательного аппарата является его центровка. Если она передняя, значит центр тяжести самолета или вертолета находится впереди той воображаемой точки, к которой приложена подъемная сила крыльев или несущего винта, и машина стремится пикировать. Если задняя — центр тяжести позади точки приложения подъемной силы; аппарат валится на хвост. Органами управления летчик выравнивает вертолет, заставляет его лететь по своей воле. При этом пилот привыкает к какому-то определенному поведению машины, и ему неприятно, если сначала центровка была передней, а потом вдруг стала задней.

Мы добились, что у КА-26 она практически не меняется. Ни когда вертолет переоборудуют из пассажирского варианта в сельскохозяйственный или грузовой, ни во время работы над

## НЕБЕСНЫЙ УНИВЕРСАЛ

полями, когда к концу полета содержимое бункера оказывается израсходованным и машина становится почти на тонну легче. Для этого мы отодвинули вправо и влево двигатели, широко разнесли «ноги» шасси, а все сменное оборудование разместили под несущими винтами — прямо под точкой приложения подъемной силы. Это значит, что в любом варианте — пассажирском ли, грузовом или сельскохозяйственном — вертолет будет одинаково привычен пилоту. А когда летчику удобно управлять машиной, он меньше устает, увереннее пилотирует даже в сложных условиях полета.

**В. А. АНДРЕЕВ.** Я начал летать на вертолетах сразу, как только они появились в нашем Гражданском воздушном флоте, но такой легкой в управлении, такой приятной машины, как КА-26, не встречал. Мне довелось испытывать этот вертолет в НИИ гражданской авиации. По ходу испытаний приходилось делать до 80 взлетов и посадок в день — гигантская цифра, это вам скажет каждый вертолетчик, — и особой усталости не чувствовал.

Летчик сельскохозяйственной авиации летает главным образом на малых скоростях: 20—30 км/час. А как раз именно здесь-то все вертолеты и начинают мелко дрожать, вибрировать. Вообще, вибрации — бич вертолетов. Но вот у КА-26 их нет. Ни на малой

скорости, ни на большой. Нет, и все тут. Это так заметно, что мне частенько приходилось видеть, как опытные вертолетчики недоумевали: где же тряска! Мы что, не летим!

**М. А. КУПФЕР.** Обратите внимание на винты, вернее — на их лопасти. Впервые в мире они сделаны из стеклопластика. Теперь им не страшны ни влага, ни плесень, ни коррозия. Одна из лопастей вот уже пятый год лежит на испытательной станции в Батуми, на берегу Черного моря, в условиях влажного субтропического климата, — и до сих пор ее поверхность в идеальном состоянии, а прочность — в полном соответствии с нормами. Хотя сейчас ставь на вертолет!

**В. А. АНДРЕЕВ.** Мне как пилоту еще очень нравится устойчивость КА-26. Вертолет с хвостовым винтом разворачивается, словно флюгер, если попытаешься зависнуть на нем боком к сильному ветру. А этот держится превосходно. То же самое — если ветер сзади. Взлетать и садиться можно, не обращая внимания на ветер, лишь бы не превышал допустимого предела.

**С. Я. БЛОХ.** Он не боится не только ветра, но и жары. Когда воздух сильно нагрет, он, как говорят пилоты, становится «жидким», плохо держит вертолет. Но у КА-26 мощные двигатели, и на нем можно делать такие вещи, какие на другой машине сделать не удастся. Не так давно я пилотировал вертолет с операторами на съемках итало-советского фильма «Ватерлоо». Они выбрали КА-26 не случайно: у него очень хороший обзор и вперед и назад. А если вместо пассажирской кабины поставить платформу (кстати, мы так не раз и делали), то условия для съемки получатся вообще идеальные. Так вот, при 30-градусной жаре мы зави-

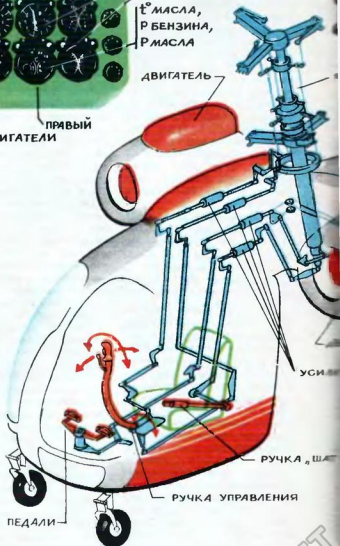




сали над «полем боя» и потом уходили строго вертикально вверх метров на двести. На такое способен редкий вертолет!

Он очень надежен. Даже самые сложные узлы вроде колонки винтов (см. рис.) ни разу не отказывали, а ведь я налетал на КА-26 больше 800 часов.

**М. А. КУПФЕР.** Мы проектировали этот вертолет как машину, предназначенную главным образом для сельского хозяйства. Оказалось, что его возможности куда шире. На нем можно осматривать линии электропередачи, газо- и нефтепроводы, доставлять в места аварий бригады ремонтников, вести разведку полезных ископаемых, высаживать в труднодоступных местах геологов; летчики ищут на нем косяки рыбы и лежбища морского зверя, спасают людей на суше и на море. КА-26 хорошо известен не только в нашей стране, но и за рубежом.



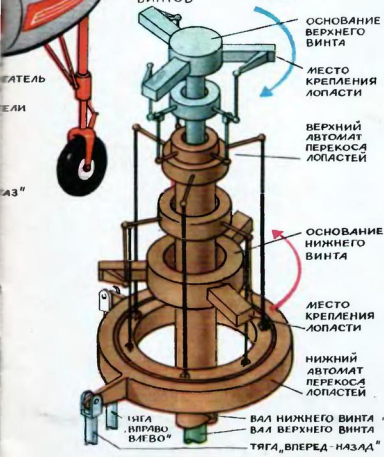
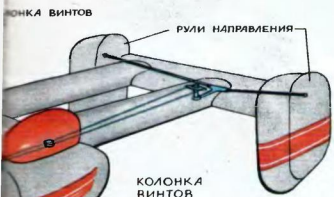
Для чего служат, что контролируют некоторые незнакомые вам приборы, помогающие летчику?

Авиагоризонт показывает, не кренится ли вертолет, не задрал ли нос или опустил хвост. Вариометр характеризует скорость спуска и подъема. Створки двигателя: летчик видит, открыт или нет доступ воздуха для охлаждения двигателей. Надув: от давления надува зависит мощность двигателей.

В кабине перед летчиком: ручка управления — ею накрывают машину, направляют ее вперед, назад или вбок; ручка «шаг — газ» — ею пилот поднимает или опускает вертолет по вертикали, удерживает его во время висения. Педали — разворачивают вертолет. Усилители делают управление легким и послушным. Рули — направления помогают удерживать машину на курсе в горизонтальном полете.

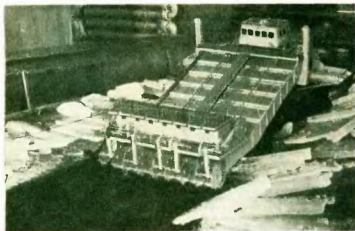
Колонка винтов, пожалуй, самый сложный узел вертолета. Ведь для полета необходимо, чтобы угол атаки лопастей двух вращающихся в разные стороны винтов изменялся таким образом, чтобы плоскости вращения винтов наклонялись в ту сторону, в которую пилот отклонил ручку управления. Этим занимаются автоматы переноса лопастей — верхний и нижний.





ZHURNALKO.NET

# ЛЕДОРЕЗОХОД



Сегодня мы публикуем материалы, рассказывающие о некоторых работах Ленинградского Арктического и Антарктического научно-исследовательского института.

Ледокол идет вперед, оставляя за собой ледяное крошево. Для каравана, следующего за ним, обломки льдин подчас доставляют много неприятностей. Они смерзаются, образуя препятствия, преодолеть которые иногда может... опять же только ледокол.

Новый корабль, проект которого разработан в Ленинградском Арктическом и Антарктическом научно-исследовательском институте, сможет разрезать самый толстый лед. Именно разрезать, а не наезжать на него, чтобы раздавить своей тяжестью. И главное — новое судно будет оставлять за собой чистый канал.

Чем же отличается ледорезоход от ледокола? Его носовая часть имеет слп. Здесь стоят большие фрезы — острые, из крепкого сплава, приводимые во вращение мощным двигателем. Фрезы делают в ледяной корке ряд параллельных прорезей, делая ее на несколько больших «клавнш». Нос корабля находится ниже обычного. Ледяные «клавнш» напoлзают на нос судна, ломаются. Здесь их увлекают транспортеры, сваливают в лотки, а оттуда — на нетронутый ледяной покров по правому и левому борту. Вы видите это на фотографии, сделанной в лабораторнн института:

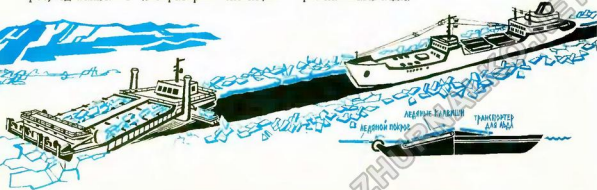
модель ледорезохода отлично справилась со своей задачей.

Резать лед можно и с помощью водяных струй высокого давления. Этот вариант авторы тоже считают достойным внимания.

И все же поднимать льдины на палубу, бросать их за борт... в такой конструкции, очевидно, есть уязвимые места. Тут и о безопасности надо подумать, и о том, чтобы льдины ничего не ломали. Вот почему предложен еще один способ.

Ледяной покров разрезается точно так же, как и в первом варианте. Однако нос судна приподнят. Теперь «клавнш» утапливаются, скользят под днищем, где ломаются, крошатся. По днищу ледокольного судна — от середины к корме — идут два ребра. Льдины разделяются ими на два потока и как бы заталкиваются направо и налево под ледяной покров.

Не так давно ледорезоходом заинтересовались работники Норильского комбината. Ведь Енисей свободен ото льдов несколько месяцев. За это время надо успеть завезти в город продовольствие и вывезти продукцию комбината. Если же пустить по Енисею ледорезоход, станет возможной непрерывная навигация.



Нередко дрейфующие полярные станции приходилось сворачивать раньше времени. То льдина, на которой находилась станция, вот-вот развалится, то слишком далеко от родных берегов утонули ее льды. Достаточно удалиться на 1500 км, как самолетам становится трудно курсировать туда и обратно.

Так произошло со станцией СП-8. «Ледяная земля» под ней трещала и ломалась, а самолеты туда добраться не могли. Для АН-2, имевшего лыжи, было далеко, а для ИЛ-14 опасно — аэродром, годный для него, разошелся по швам. Пришлось добираться до станции в несколько приемов. Сначала соорудили промежуточные базы, завезли на них горючее, оборудование, продовольствие. Затем легкий АН-2 прыжками добрался до последней базы и с нее долетел до СП-8.

Опыт показывает — полярная станция еще ни разу не находилась в дрейфе более трех лет. Часто после спешной эвакуации сотрудников на льду оставалось оборудование станции, еще вполне годное. Экономически невыгодно было везти его обратно. Но и тогда, когда СП действует, зыбкая льдина не слишком крепкое основание для современного оборудования и оснащения дрейфующих лабораторий. Мощные источники питания, различные установки, аппаратура — все



## ВМОРОЖЕННОЕ СУДНО

это требует более надежного фундамента, чем лед. И самое главное — жизнь людей в таких условиях всегда полна опасностей.

Сотрудник института И. Позняк предложил размещать будущие СП на специальном судне. Он составил проект такого судна водоизмещением 1500—2000 т. Его можно отправлять в дрейф, вморозив во льды у берегов одного из северных морей.

Корпус судна должен быть, конечно, очень крепким — скорее всего стальным. И особой формы, в которой можно учесть все последние сведения ледокольной науки и практики. Ведь выдержал деревянный «Фрам», на котором путешествовал по Арктике Нансен, сильнейшие объятия льдов. Ему помогла яйцевидная форма корпуса.

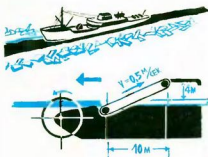
Мощная энергетическая установка будет приводить в движение водометный движитель. Не понадобятся ни руля, ни винтов — виновников большинства арктических аварий. Они не выдерживают ударов льдин. Водометный двигатель хорош еще и тем, что им можно очищать ото льда корпус судна.

Автор проекта предусмотрел на судне вибрационную установку. Она

спасет от крена при скатии льдов, освободит в случае затора. Трактор, вертолет, новейшие агрегаты, лаборатории с приборами, удобные каюты — для всего найдется место на будущем судне. Его возможный экипаж — 25—30 человек. Причем менять состав экспедиции можно раз в год.

Поначалу судно будет вместе со льдом совершать рейсы у берега. Научные сотрудники смогут исследовать жизнь ледяных массивов, вдоль которых проходит Северный морской путь. А затем — дальний рейс для изучения циркуляции вод, льдов и атмосферы Арктического бассейна.

А если льды увлекут судно чересчур далеко? Но теперь «чересчур» уже не может быть. Самолет достигнет судна, где бы оно ни находилось, ведь горючее на обратную дорогу он может взять из запасов дрейфующей станции. Если там будет «у самих мало», то горючее сумеет подвезти подводная лодка. И все будет проходить без спешки, поскольку люди на судне всегда вне опасности. Дрейф научного корабля сможет длиться до шести лет. Программа закончилась — ледокол уведет его обратно в порт.





## СПЛАВ НАУКИ

То была пора младенчества авиации. Неуклюжие «этажерки», в которых сейчас лишь опытный историк техники признает летательный аппарат, упрямо взлетали в небо. Одни ухитрялись держаться в воздухе, другие заканчивали полет грудой обломков на земле. И оба результата оставались в равной степени загадкой для многочисленных тогда самодеятельных конструкторов. Ведь большинство из них строили машины практически без всяких расчетов. Трудно сказать,

как долго царил бы в авиации такого рода «естественный отбор», если бы на помощь не пришли ученые.

Шаг за шагом продвигалась наука к решению главных теоретических и практических проблем авиации и самолетостроения. Становилось все яснее, что для успешного освоения пятого океана одного энтузиазма не хватит — нужно точное знание, нужны сотни и тысячи специалистов.

Первым это понял Н. Е. Жуковский, выдающийся ученый, который сво-

ими трудами заложил основы мировой авиационной науки. Он мечтал организовать в нашей стране авиационный научно-исследовательский институт и авиационное высшее учебное заведение. Однако только с победой Великой Октябрьской революции эта мечта претворилась в жизнь, стала делом государственной важности. Владимир Ильич Ленин, Советское правительство в неимоверно трудных условиях гражданской войны, голода и разрухи сделали все возможное для того, чтобы заложить фундамент мощного отечественного Военно-Воздушного Флота, которому предстояло сыграть важнейшую роль в защите за-

*На фото сверху: космонавты во главе со своим первым командиром Ю. Гагариным на занятиях.*

*Самолет начинается с аэродинамической трубы.*





## И РАТНОГО МАСТЕРСТВА

воеваний Октября от посягательств империалистов.

1 декабря 1918 года принято решение об организации Центрального аэрогидродинамического института — ЦАГИ с Н. Е. Жуковским во главе, 11 сентября 1919 года начал свое существование авиатехникум, директором которого был утвержден профессор Н. Е. Жуковский. А еще через год Революционный Военный Совет Республики издает приказ:

«В ознаменование 11 сентября 1920 года 50-летней

ученой деятельности профессора Николая Егоровича Жуковского, отдающего Воздушному Флоту с самого его зарождения свои силы, знание и опыт и воспитавшего молодое поколение технических и научных сил, Революционный Военный Совет Республики, выражая благодарность ему, постановляет: состоящий в ведении Главного управления Рабоче-крестьянского Красного Воздушного Флота Республики Московский авиатехникум реорганизовать в «Институт инженеров

Красного Воздушного Флота имени Н. Е. Жуковского».

Так начиналась история ордена Ленина Краснознаменной Военно-воздушной инженерной академии имени профессора Н. Е. Жуковского, история, в которой тесно сплелись победа Великого Октября, зарождение и становление Советских Вооруженных Сил, борьба нашей Коммунистической партии за создание могучей Советской Армии и Флота, судьба отечественной авиационной науки. Этот сплав науки и ратного мастерства стал основой, на которой за прошедшие полвека выросла, закалилась и вышла на передовые позиции в мире отечественная авиация, победоносные

На верхнем фото: в классе программированного обучения.

Без высшей математики невозможно обойтись современному летчику. Громадная аудитория внимательно слушает лекцию доктора физико-математических наук Г. Ф. Лаптева.





Советские Военно-Воздушные Силы.

Пятьдесят лет назад в тесные, холодные комнаты невзрачного дома в Козловском переулке Москвы пришли первые слушатели академии — командированные с фронта военные летчики и авиамеханики, пришли не только учиться, но и создавать саму академию. Ведь не только у нас в стране — нигде за рубежом ничего подобного не существовало. Какие предметы, в каком объеме и последовательности нужно изучать, какой должна быть практика, где взять учебники и лабораторное оборудование — тысячи всяких «что» и «как» встали перед профессорами, преподавателями и слушателями первого в мире высшего авиационного учебного заведения. Чтобы их разрешить, нужен был страстный энтузиазм, железное упорство, убежденность и самоотверженность коммунистов.

Учебный 1923 год академия встретила уже в просторных по тому времени помещениях Петровского дворца. Появилась возможность развернуть специальные лаборатории, и они одна за другой появляются: химическая, физическая, моторная, самолетная, материаловедения, электро-, радио- и фотолaborатории. Оборудуются учебные мастерские, строится корпус аэродинамической лаборатории. Академии выделен старенький «ньюпор-17», для которого на Центральном аэродроме поставлена палатка-ангар. Такой немудрящей по нашим временам выглядела учебная база двух факультетов — инженерного и командного, которые окончили первые выпускники академии. А среди них те, чьи имена известны ныне не только у нас в стране, но и во всем мире.

Академию имени Н. Е. Жуковского окончили

нынешний министр авиационной промышленности СССР П. В. Дементьев, многие руководители, ученые, конструкторы, инженеры авиационной промышленности. Питомцами академии были и прославленные ныне авиационные военачальники — маршалы и генералы Советских Военно-Воздушных Сил. Еще задолго до Великой Отечественной войны, в 1933 году, достижения академии получили высокую оценку партии и правительства. Она была удостоена высшей награды страны — ордена Ленина.

Во всеоружии встретила грозные годы Великой Отечественной войны Военно-воздушная академия имени профессора Н. Е. Жуковского. Все для победы над врагом — этому была подчинена вся работа академии с первых же дней войны. В сокращенные сроки проходили обучение и переподготовку, направлялись в действующую армию многие сотни инженеров, летчиков, штурманов и техников.

Вместе с бойцами ПВО

Для авиационного инженера не может быть тайн в боевом самолете. Здесь, в ангаре на учебном аэродроме, слушатели подробно изучают характеры своих крылатых помощников.



личный состав академии участвовал в отражении вражеских налетов на Москву в июле 1941 года и в решении срочных вопросов эксплуатации новой боевой техники в сложных условиях фронта, проходил боевую практику в действующей армии и собирал средства на постройку самолетов эскадрильи имени Жуковского.

«Передайте лично составу Военно-воздушной ордена Ленина академии Красной Армии и членам семей, собравшим один миллион рублей на строительство эскадрильи боевых самолетов имени Н. Е. Жуковского, мой боевой привет и благодарность Красной Армии. И. Сталин». Такую телеграмму получил коллектив академии от Государственного Комитета Обороны в 1943 году. Орденом Красного Знамени отмечена в 1945 году огромная работа и выдающиеся успехи академии в подготовке высококвалифицированных авиационных инженеров.

Вы уже читали о замечательном открытии М. Л. Новикова, который

разработал теорию и конструкцию нового вида зубчатых передач и механизмов большой мощности [см. «ЮТ» № 8 за 1970 год]. Оно принесло автору, возглавлявшему лабораторию в академии, всемирное признание, отмечено Ленинской премией, широко внедряется в Советском Союзе и за рубежом. И это только один из примеров огромной научной работы, высокого научного уровня профессорско-преподавательского состава.

Одному из нас посчастливилось учиться в прославленной академии, слушать лекции и выполнять лабораторные работы, сдавать экзамены и работать на учебном аэродроме. Однако подготовка военного авиационного инженера в стенах академии далеко не исчерпывается изучением лишь военных и научно-технических дисциплин. Боевая подготовка, учебная и научная работа сочетаются в академии с воспитанием в слушателях разносторонних качеств советского человека — коммунистического отношения



к труду, воинскому и гражданскому долгу, формированием широкого кругозора, гармоническим развитием личности.

Созданная по инициативе В. И. Ленина, ордена Ленина Краснознаменная Военно-воздушная инженерная академия имени профессора Н. Е. Жуковского за 50 лет своего существования дала стране много талантливых ученых, военачальников, авиаконструкторов, инженеров, составивших славу и гордость советской авиации, внесших огромный вклад в ее сегодняшние и грядущие победы. В этом главный итог полувековой истории прославленной академии, залог ее будущих успехов в развитии авиационной науки и техники, укрепления могущества нашей Родины.

*Инженер-майор Л. НЕЧАЮН,  
Капитан В. РЕВА*





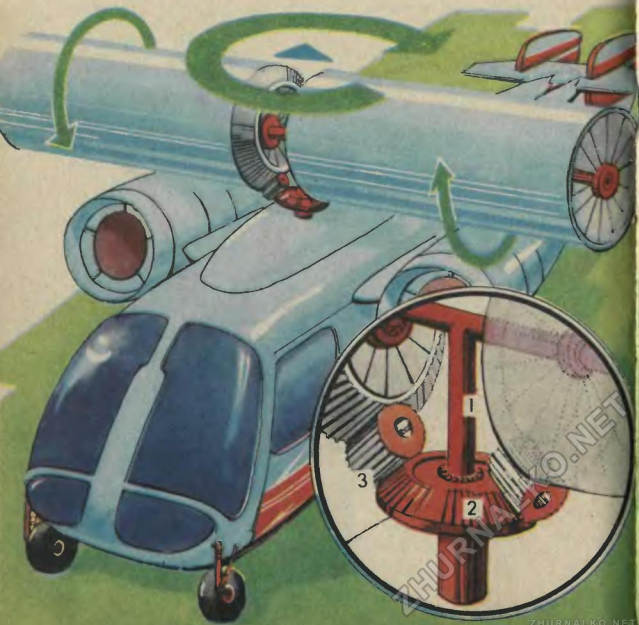
1970  
**НТ**

СКОЛЬКО ГЛАЗ НУЖНО РОБОТУ?  
ОТВЕТ ДАЮТ ФИЗИОЛОГИ

*5-7-206-69*

# ПАТЕНТНОЕ БЮРО ЮМ

**ЦИЛИНДР ВМЕСТО ЛОПАСТИ.** «Предлагаю устройство, которое, по-моему, сможет заменить винт в вертолетах. При передаче вращающего момента с двигателя вертолета на вал 1 цилиндры начинают вращаться вместе с валом и вокруг своей оси. Зубчатое колесо 2 остается неподвижным. Промежуточные зубчатые шестерни 3 необходимы для того, чтобы сила, возникающая в результате эффекта Магнуса, была направлена вверх. Если же цилиндры соединить непосредственно с зубчатым ко-





# КОНКУРС НА ЛУЧШИЙ

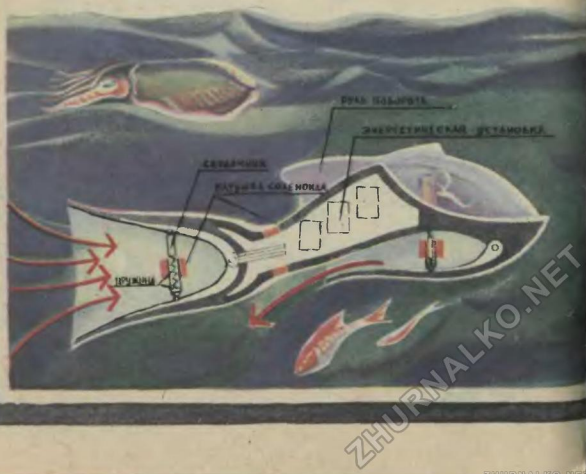
Сегодня мы представляем первый проект, поступивший на конкурс юных биоников (см. «ЮТ» № 1 за этот год). Ф. Сирастимов из села Зайткино Куйбышевской области разработал подводный самодвижущийся аппарат. Принцип его действия скопирован у жительницы морских глубин — каракатицы.

Живая каракатица передвигается, сдвигая и раздвигая мантию — полость в теле, создавая тем самым направленную струю воды. Когда створки мантии раздвинуты, в полость попадает вода. Затем следует резкий рывок створками, и вода вылетает из полости, как из сопла реактивного двигателя. Аналогия с двигателем тут прямая: выходное отверстие мантии очень точно повторяет конфигурацию сопла, рассчитанных человеком по законам гидродинамики.

Створки механической каракатицы сдвигает и раздвигает пружинно-магнитное устройство, похожее на амортизатор мотоциклов. Пружина достаточно плавно (сказывается сопротивление воды) раздвигает створки — вода засасывается в полость. Затем автоматическое устройство подает в катушку магнита сильный импульс тока — створки начинают интенсивно сближаться, и из выходного отверстия — сопла — выбрасывается мощная струя воды. Каракатица устремляется вперед. Пока одна пара створок выполняет рабочий ход, другая пара раздвигается. Потом следует смена функций.

Движение получится хоть и толчками, но достаточно равномерное.

Вид рукотворной каракатицы необычен. Возникает вопрос: стоит ли копировать созданные приро-





# БИОНИЧЕСКИЙ ПРОЕКТ

дой формы! Оправдано ли такое подражание!

Ответить на этот вопрос сразу трудно. Нужно поэкспериментировать.

Несколько десятков лет назад никто из кораблестроителей не поверил бы, что стоит приделать к носу корабля «бупьбу» — выступ, похожий на гопову кита, как его скорость возрастет. Испокон веков нос быстроходного корабля старались сделать острым, а тут какое-то тупорылое чудище. И вместе с тем установка бульбы увеличивает скорость большого судна почти на милю в час. Это совсем немало. Ведь если такого увеличения скорости добиться путем повышения мощности судового двигателя, пришлось бы добавить 5—10 тыс. л. с.

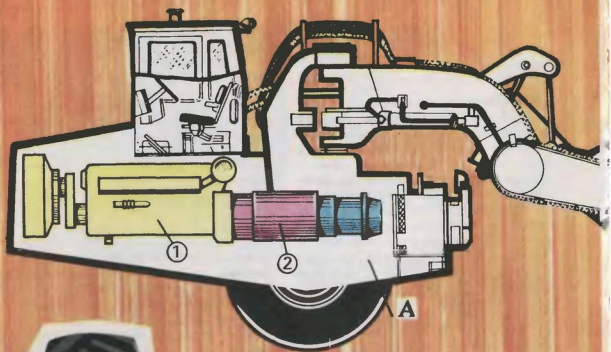
Так что и форма предложенной Ф. Сирастимовым каракатицы может оказаться неожиданно удач-

ной. А как маневрировать таким аппаратом? Металлический каркас задней пары створок напоминает ножницы. Поповинки этих ножниц при каждом ходе двигаются вверх-вниз. А теперь попробуем застопорить одну из половинок. Направление водяной струи тут же изменится, и наш подводный корабль послушно совершит маневр — направится вверх или вниз. Чтобы застопорить половинку ножниц, предусмотрена пара дополнительных электромагнитов. Подавая в один из них (в конце рабочего хода двигателя) электрический ток, капитан-водитель управляет каракатицей. Повороты по курсу, видимо, проще всего осуществлять с помощью обычного руля.

Итак, наш конкурс продолжается. Ждем новых идей, новых проектов.

К. КИРИЛЛОВ, инженер





А — ходовая часть скрепера.  
 1 — дизель, 2 — генератор, 3 —  
 кабель электропривода.

Б — мотор-колесо.

В — схема использования унифицированных узлов скрепера.

Меняя ковш, он превращается в  
 землевоз, бульдозер, погрузчик.



# САМОХОДНЫЙ СКРЕПЕР С МОТОР-КОЛЕСАМИ «ДЗ-67»



# КЛУБ ЮНЫХ БИОНИКОВ

Давайте посмотрим вместе очередную корреспонденцию нашего клуба юных биоников, но не только из любопытства, а и для того, чтобы вы сами смогли дать оценку идеям и предложениям своих сверстников.

Вот толстый большой конверт. В конверте целый альбом с крупной разноцветной надписью на обложке

«Бионическая машина  
«ЧЕРВЯК».

А далее целый ряд красочно выполненных схем и описаний к ним. Автор проекта — Олег Ермаков из города Мичуринска.

«Принцип действия этой машины не выдуман. Он подсмотрен у природы. Машина почти полностью копирует червяка. Отличается же тем, что она механизм, а червяк организм. Машина движется, сокращаясь и разжимаясь. Средняя часть ее напоминает червя (гармошку), а половинки корпуса скользят по штангам. Удерживается машина при помощи присосок даже на вертикальной стене и может доставлять стройматериалы при строительстве сверхвысоких зданий».

\*\*\*

Вскрываем следующий конверт — почему-то без обратного

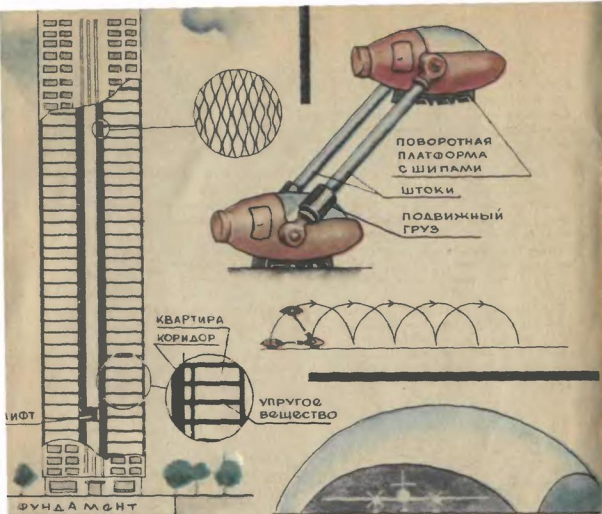
адреса. В конверте сюрприз — проект сверхвысокого здания, построенного по принципу стебля одуванчика:

«Дом состоит из центральной шахты и квартир, прикрепленных к ней. Стенки шахты, как и стенки одуванчика, состоят из длинных клеток, из прочного, гибкого материала. Они похожи на мякоть цитрусовых, состоящую из отдельных вытянутых ячеек. Это делается для того, чтобы шахта могла сравнительно легко гнуться, но не ломаться. В центре шахты лифт. В наружном слое стенков шахты сделаны круговые коридоры для подхода к квартирам. Между квартирами находится упругое вещество, способное сжиматься при наклоне шахты. Фундамент дома — плита, как у Останкинской телебашни».

Москвич Андрей Сонин

Итак, два проекта, как бы дополняющих друг друга. Помогите, проекты интересные, а по вашему?





«Здравствуй, дорогая редакция. Я решил принять участие в конкурсе «Бионика». Это очень интересный конкурс. Мой первый проект — вездеход, передвигающийся по принципу гусеницы. Он может быть использован в горной, каменистой и болотной местностях.

Машина моя состоит из трех секций, соединенных между собой валом с крупной резьбой или гармошкой, раздвигаемой сжатым воздухом.

Заторможенная секция толкает предыдущую, а затем подтягивается к ней. При использовании вала с резьбой, например, средняя секция навинчивается на один вал и свинчивается с другого».

Мишаков Александр,  
г. Судогда Владимирской области

«Уважаемая редакция! Используя большую прочность скорлупы яйца, можно сконструировать огромный павильон, например, зал авиации. Корпус его можно сделать из пластика с полостью внутри и регулировать освещение с помощью окрашенной жидкости или газа».

Лысиков Андрей, Москва

\*\*\*

А в следующем конверте уж совсем невиданный экипаж: «перекати-поле» — назвал его Сергей Толмацкий из города Кемерово. В письме всего несколько строк, так как автор уверен, что принцип перемещения ясен из рисунка. Действительно, нетрудно догадаться, что связанные двумя штоками кабинки, перепрыгивая друг через друга, обе-



спечат перемещение. Подвижные грузы на штоках обеспечат устойчивость нижней кабинки при «перескоке» верхней, а поворотная платформа даст возможность изменять направление движения.

\* \* \*

«Здравствуй, дорогая редакция. Мой вездеход может плавать и нырять, бегать и прыгать. Плавает и ныряет он при помощи ног-плавников, руля глубины и руля поворота. Для ориентировки под водой поставлен перископ. Чтобы он не был длинным, перископ раздвигается. Ноги могут становиться плавниками за счет сгибания, которое происходит автоматически. При плавании или при беге вездеход при по-

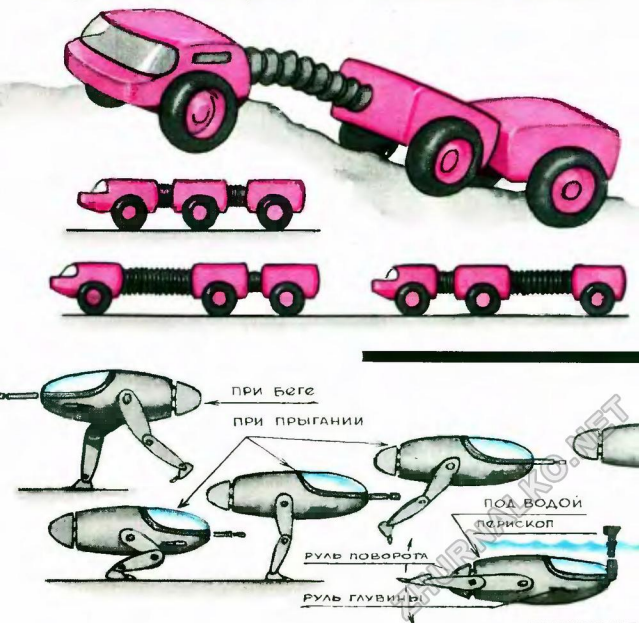
мощи ног отталкивается, как человек.

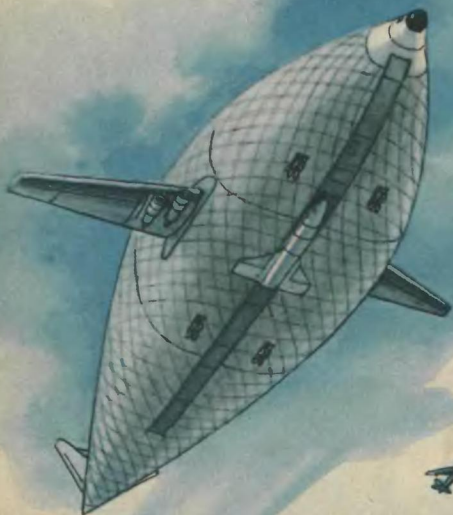
Белозеров Андрей  
(6-й класс),  
г. Северодвинск Архангельской области

Этих шести проектов достаточно, чтобы оценить и фантазию, и смелость замыслов, и, конечно, найти недостатки предложенных конструкций.

Мы ждем от вас, ребята, писем, в которых вы расскажете о том, понравились ли вам эти конструкции, попытаетесь определить сферы их применения, найти слабые и сильные стороны и, конечно, предложите свои проекты.

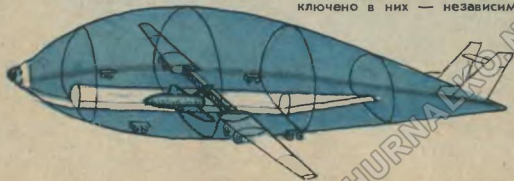
Инженеры  
К. ЧИРИКОВ, В. САФОНОВ





## САМОЛЕТО- ДИРИЖАБЛЬ

Как бы ни были велики, бы-  
строходны и красивы автобус или  
трамвай, им грош цена, если,  
скажем, пассажирам нужно са-  
диться в них на полном ходу.  
Удобство пользования — крите-  
рий, который очень часто решает  
судьбу любой, даже очень остро-  
умной идеи или конструкции.  
Взять, к примеру, дирижабли.  
Сколько прекрасных качеств за-  
ключено в них — независимость



ZHURNALKO.NET

от дорог, возможность перевозки грузов практически любых размеров и веса, экономичность, скорость, большой радиус действия и многое, многое другое.

А вот не видно их в небе, потому что неудобно ими пользоваться. В полете они проявляют все свои лучшие качества, а взлет и приземление для них по-прежнему настоящий камень преткновения. Когда их разгружают, они по закону Архимеда стремятся взмыть вверх, а при погрузке опуститься вниз. Получается как с автобусом, в который нужно садиться на ходу. Проще, оказывается, тратить энергию на создание подъемной силы крыла самолета, чем пользоваться даровой подъемной силой аппаратов легче воздуха.

Однако замечательные свойства дирижабля не дают покоя изобретателям.

Американские инженеры предлагают нечто среднее между дирижаблем и самолетом. Надувной гигант благодаря совместному действию подъемной силы крыльев и гелия должен поднимать груз около 200 тонн. Когда «мегалифтер», как называется этот гибрид, стоит без груза на земле, он легче воздуха, когда же несет полезный груз, он так же, как и самолет, — тяжелее воздуха.

Недостающую подъемную силу ему, как и самолету, придают два крыла. Четыре реактивных двигателя с тягой по 20 т разгоняют 200-метровый гигант на взлетной полосе. При скорости всего 130 км/ч подъемные силы отрывают эту махину от земли.

Таким образом, в этом проекте многое заимствовано из обычной авиационной техники. Зачем же тогда понадобилось конструкторам наполнять туловище воздушного кита гелием?

Дело заключается в той цели, которую поставили перед собою американские инженеры. «Тяжелогруз», так можно перевести название «мегалифтер» на рус-

ский язык, должен транспортировать сверхтяжелые грузы, которые нельзя доставить иначе, как по воздуху.

Сколько бессонных ночей доставляли инженерам подобного рода проблемы! Как, например, доставить ступени космических кораблей, изготовленные в разных частях США, на стартовую площадку мыса Кеннеди. В свое время для этого использовали перестроенные грузовые самолеты, быстро получившие из-за своего нелепого вида имя «супер-гуппи» по имени аквариумной рыбки, которую они напоминали. Сейчас снова встала проблема, как доставить «Орбiter» — двухступенчатый космический корабль.

Для таких и подобных целей воздушные тяжеловозы просто необходимы. Сегодня гигантские грузовые самолеты типа «гэлакси» поднимают в воздух полезный груз до 100 тонн. На большее они не способны.

Дальнейшее увеличение обычных самолетов слишком дорогостоящий путь решения проблемы. Да и корпус реактивного транспортного самолета из соображений аэродинамики нельзя делать слишком большим, чтобы вместить туда космический корабль или хотя бы одну его ступень. Что же делать? Американский центр космических исследований вернулся к древней идее «легче воздуха». Группа инженеров-самолетостроителей поддержала идею и недавно высказала свое предложение — «мегалифтер».

Чтобы сэкономить средства, изобретатели решили использовать для оборудования воздушного гиганта как можно больше узлов, которые серийно выпускаются самолетостроителями.

Чтобы облегчить маневренность и сделать возможной посадку при параллельном ветре, для «мегалифтера» создается управляющее посадочное устройство.

Крылья гиганта по виду такие же, как и у винтовых самолетов, — не обтекаемые, а прямые, как палка, и необычайно толстые, чтобы придать возможно большую подъемную силу даже при незначительной скорости. А скорость воздушного кита лишь около 370 км/ч, большая была бы невыгодна. «Мегалифтер» представляет собой огромный пузырь 70 м в поперечнике, его создатели сознательно отклонились от идеально обтекаемых форм. Расчеты показали, что оригинальная форма «мегалифтера», которому недостает осевой симметрии, обладает дополнительной подъемной силой.

Увеличение подъемной силы не единственный успех конструкторов воздушного мастодонта. Из-за большого удаления кабины пилота от рулевых плоскостей пришлось отказаться от механической связи между кабиной и рулями. Вместо этого введена новая система управления, основанная только на электрических импульсах, реле и сервомоторах.

Трюм «мегалифтера» простирается от носа до кормы и представляет собой нечто вроде тоннеля внушительных размеров. При больших скоростях полета трюм снизу может оставаться открытым, так что груз может частично выдвигаться наружу.

Пройдет еще какое-то время, пока воздушные киты появятся в небе и неторопливо понесут свою тяжелую ношу. Ведь от проекта до летающего образца лежит трудный путь усовершенствований, испытаний, доработок конструкции. «Мегалифтеры» — техника будущего, и вы, ребята, можете внести свой вклад в ее разработку. В первую очередь это касается авиамodelистов. Стройте, испытывайте модели летательных аппаратов, сочетающие в себе свойства самолета и дирижабля. Вам летать на них в будущем.



## Письма

Я много слышал о шаровой молнии. Расскажите, пожалуйста, о ней подробнее.

Ученик 10-го класса  
Феликс Польшаев,  
г. Дербит

### ОГНЕННЫЙ ШАР ИЛИ ТОЛЬКО НЕМНОГО ВОДЫ?

Одни рассказывают, что видели ее во время грозы. Другие утверждают, что наблюдали летящие огненные сгустки в сухую погоду. Одни говорят, что шаровая молния светится голубым, другие — что это раскаленно-желтый шар. И ни разу очевидцем не был ученый. А загадка шаровой молнии волновала многих физиков: от Фарадея и Кельвина до академика Капицы.

Ученые опрашивали очевидцев, чтобы, объединив разноречивые данные, составить общую картину. Кое-что выяснить удалось: диаметр шаровой молнии — от одного сантиметра до одного метра, температура — от 1000 до 6000°C, мощность, запасенная в ней, — около миллиона джоулей. Не мудрено, что при таких оценках ученые расходились во взгляде на это явление не меньше, чем свидетели: число гипотез, объясняющих его природу, давно перевалило за сотню.



На суд читателей

## ВЕЗДЕХОД ИЛИ...?

Перед вами невиданная машина. Она карабкается по скалам, несется по равнине, взбирается по стволам деревьев, ползет по морскому дну. Автор — семиклассник Дмитрий Козликов из Смоленска. Машина оборудована лапами для передвижения и захвата предметов, солнечными батареями и «атомным» аккумулятором, гусеницами с электроприводом и даже гранатометом для разрушения препятствий.

В процессе движения на лапах сначала выбрасываются вперед передние лапы, затем к ним подтягивается одна из пар задних, в то время как упор осуществляется на две другие.

Известно, что опытные образцы шагающих машин уже созданы. Их изображения не раз появлялись на страницах «Юта». Поэтому разработать подобную конструкцию скорее всего можно. Но, отдавая должное фантазии и художественному мастерству Дмитрия, наверное, стоит подумать и над необходимым количеством лап (свести к минимуму), и над целесообразностью дополнительного гусеничного или иного привода, и над тем, какими техническими приемами осуществлять движения лап.

На нашем рисунке сочленения лап в основном оснащены гидро-

цилиндрами. Это отработанная конструкция. Но осуществить с их помощью сложное пространственное движение не так-то просто. На фотографии для примера показана биоэлектрическая механическая рука, разработанная Центральным институтом протезов (Москва). Хотя ее возможности гораздо скромнее, чем у живой руки, конструкция отнюдь не проста и достаточно громоздка. Но эта рука, в общем, прекрасно действует и рассматривается мировой общественностью как крупное достижение советских ученых.

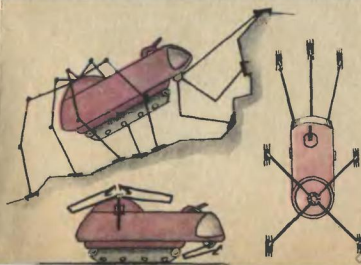
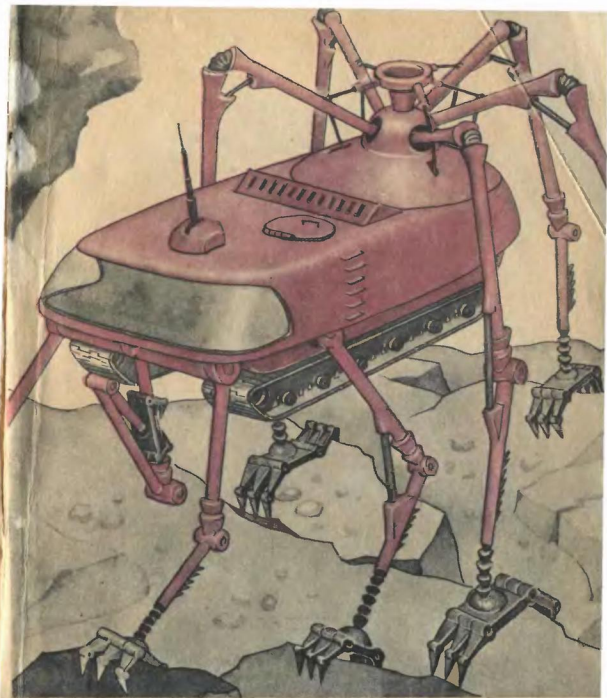
И гидроцилиндры, и электрические силовые устройства (например соленоиды) являются аналогами мускулов. А вот ленинградец Саша Маслов советует обратить внимание на бionическую безмускульную конструкцию паука. Обыкновенного паука, лапки которого напоминают трубы с шарнирами, в которых периодически меняется давление. Изменяя давление, паук заставляет лапки двигаться и ухитряется ставить их точно в нужное место.

Стоит присмотреться к такой конструкции. И возможно, в «крае» Дмитрия сложный механизм движения лап, похожий на автомат переноса лопастей вертолета, удастся упростить. При этом реальность проекта возрастает. Однако в целом вопрос о целесообразности таких конструкций останется. И мы приглашаем всех членов клуба юных биоников высказать по этому поводу свое мнение.

К. ВОРОШИЛОВ







# «ИХТИАНДР» —

ИНСТИТУТ И ЗАВОД

В МОРЕ



НАУЧНО-ПРОМЫСЛОВОЕ СУДНО «ИХТИАНДР»

1. Носовая рулевая рубка. 2. Верхний мостик. 3. Кормовая рулевая рубка. 4. Антенна радиолокационной станции. 5. Машинное отделение. 6. Главный дизель мощностью 2000 л. с. 7. Валопровод. 8. Механизм изменения шага винта. 9. Гребной винт с поворотными лопастями. 10. Активный руль с винтом. 11. Рыбообрабатывающий цех. 12. Цех производства рыбной муки. 13. Рефрижераторный трюм. 14. Гидрологическая лаборатория. 15. Спускаемый подводный аппарат. 16. Кают-компания. 17. Вход в камбуз. 18. Рыбоконсервный цех. 19. Реномпрессионная камера. 20. Утилизационный цех. 21. Жиротопный котел. 22. Гидрологическая лаборатория. 23. Кормовой слип.



**Д**есятки, сотни больших и малых рыболовных траулеров выходят в открытое море и возвращаются домой с полными трюмами рыбы. И чтобы каждый раз рыбакам сопутствовала удача, они должны заранее знать, где, что и как ловить.

Вот для решения множества научных и практических задач рыбного хозяйства и построено на Херсонском судостроительном заводе научно-промысловое судно «Ихтиандр».

Если провести аналогию с каким-либо учреждением на суше, то «Ихтиандр», пожалуй, больше походит на плавучий научно-исследовательский институт с опыт-

Идеи XXI века

# АВП наоборот

«Предлагаю новый вид транспорта. Я назвал его АВП наоборот. Аппарат движется за счет энергии струй сжатого воздуха. Сжатый воздух, направленный под углом к аппарату, создает подъемную силу и также толкает его вперед. После прохождения аппаратом какого-нибудь участка магистрали сжатый воздух там отключается.

Магистраль сжатого воздуха проходит под землей. Аппарат не должен быть тяжелым, иначе энергии сжатого воздуха не хватит ему для отрыва от поверхности и сообщения скорости. Для большей устойчивости аппарата к его бокам можно установить короткие крылья. На остановках выпускаются небольшие колеса и закрылки для быстрого торможения. Как вид транспорта он отличается тем, что движитель расположен вне аппарата».

Ринат КЛЕВЛЕЕВ

г. Джума Самаркандской обл.

Аппараты на воздушной подушке из идей превратились в реальность. Так, по рекам ходит судно «Сормович», проектируются суда большого тоннажа, способные передвигаться даже по мо-

рю. Аппарат Рината Клевлеева тесно связан с АВП, но имеет несомненное преимущество перед ними: он лишен двигателей, а потому легок и почти бесшумен. По плавности хода он не будет





уступать судам на воздушной подушке, а по скорости может даже и превзойти их.

Правда, этот аппарат требует специально оборудованной трассы — бетонного желоба с частыми отверстиями для выхода сжатого воздуха. Но это нельзя считать непреодолимым препятствием, ведь существуют же проекты монорельсовых дорог, которым тоже нужен дорогостоящий путь. Поочередный подвод сжатого воздуха к участкам дороги похож на схему, где открытыми должны быть только те отверстия, которые расположены под дном аппарата. Следить за этим должна электронная система, осуществляющая общее управление движением и всегда знающая положение машины в данный момент времени. На поворотах отверстия должны быть наклонены не только вперед, но и в сторону, чтобы создать центробежное ускорение. Тормозить можно не только с помощью не-

больших выпускающихся крыльев, как предлагает Ринат, но и используя те же воздушные сопла, только с наклоном в противоположную сторону. Это позволит полностью передать управление электронной системе и пускать аппарат в путь без водителя.

Большой трудностью при создании этого транспортного средства будет строительство мощных компрессорных станций. Дело в том, что одной станцией обойтись не удастся, иначе из-за сопротивления в трубопроводе давление на большом удалении от станции будет падать. Поэтому целесообразно разбить всю дорогу на небольшие участки километров 5—10, каждый из которых будет питаться от своей компрессорной станции. Моторы этой станции должны работать только тогда, когда аппарат находится на данном участке.

**П. ЮШМАНОВ,**  
инженер





# КЛУБ ЮНЫХ БИОНИКОВ

предлагает вам в этом выпуске новую задачу: подумайте над тем, какие биомеханизмы позволяют киту нырять. А перед этим познакомьтесь с результатами конкурса «Присмотритесь к рыбам».

## ЗА «БЕГУЩЕЙ ВОЛНОЙ»!

В № 6 нашего журнала за 1974 год в задании «Присмотритесь и рыбам» вам предлагалось понаблюдать за тем, как движутся рыбы, и на основе своих наблюдений попытаться смоделировать принцип их движения. Судя по полученным письмам, очень многих из вас заинтересовало это задание.

Большинство писем с ответами на задание КЮБа начинаются примерно так же, как у Толи Радецкого из города Саратова: «...дома у меня есть большой аквариум, и я стал наблюдать за рыбами...»

Как же движутся рыбы! Что примечательного в строении их тела! Какие органы рыб выполняют функции движения! «Рыбы и змеи, пlying, как бы ввинчива-

ются в воду, напоминая штопор», — пишет Коля Уланов из Москвы. «Рыба давится за счет движения хвоста, который при этом и создает тягу», — делает вывод из своих наблюдений Юра Енов из города Назарова Красноярского края.

«Почти все рыбы плавают благодаря волнообразным изгибам тела и передачи изгибов хвосту», — делится своими наблюдениями москвич Витя Козочкин.

«Простое сгибание и разгибание хвоста должного эффекта не даст. Необходимо волнообразное движение всего корпуса», — пишет нам Виталий Маловцев из Ленинграда.

Итак, что же заставляет рыб двигаться!



Изгибающееся туловище, одновременно работающие туловище и хвост или только хвостовой плавник! Оказывается, есть рыбы, у которых не тело практически гибко и не тело является двигателем. Среди рыб есть и такие, которые в своем движении используют преимущественно хвостовой плавник. У большинства же рыб в движении участвуют одновременно туловище, плавники и хвост, образуя единый двигательный комплекс. Именно это, как замечают некоторые ребята, и создает трудности при конструировании аппарата, копирующего принцип движения рыб.

Прежде всего мы хотим отметить тех ребят, которые на основании своих наблюдений создавали проекты аппаратов с двигателями, обеспечивающими именно «бегущую волну». В конструкции Юры Ярового из города Запорожье (рис. 1) корпус аппарата состоит из блоков, скрепленных между собой гибкими связями. «Бегущая волна» создается спиралью, движущейся в пазах отдельных блоков. Интересная идея заложена в конструкции Сашы Булавина из поселка Сперелица Воронежской области (рис. 2). По его замыслу корпус подводного аппарата делается из эластичного материала со специальными металлическими вставками. Волнообразное движение создается соленоидами, работающими с определенной периодичностью. Заслуживает внимания и предложение Сережи Мартынова из города Тольятти. Схему его

аппарата мы приводим на рисунке 3.

Для увеличения маневренности он предусмотрел в своей конструкции два двигателя, каждый из которых генерирует свою «бегущую волну» за счет движений изогнутой штанги в пазах стоек. Саша Лысенко из города Краснокамска подробно проанализировал возможные способы получения «бегущей волны» и решил, что наиболее эффективно ее можно создать с помощью специальных «качающихся» крестов (рис. 4). Фазы колебания «крестов» смещены относительно друг друга. Саша не рассматривает способа осуществления независимых колебательных движений крестов, считая, что этот вопрос несложен. Однако разработка конструкции привода представляет собой не менее важную и сложную задачу. Ведь не случайно известный советский изобретатель Митурич специально отработывал конструкцию привода на действующей модели; созданная им механическая рыба, совершая волнообразные движения, переплыла сокольнический пруд в Москве. Двигатель — скрученный резиновый жгут, — раскручиваясь, приводил в движение металлическую спираль. Спираль двигалась в прорезях и генерировала «бегущую волну» от головы к хвосту.

Большинство ребят предложили проекты, в которых двигатели моделируют работу только хвостового плавника. Наиболее интересными, на наш взгляд, в-

ДВИГАТЕЛЬ

БАЛЛАСТ

3

ляются конструкции аппаратов, присланные Сережей Карташевым из Липецка [рис. 5], Валерой Шалямовым из деревни Русские Казылы ТАССР [рис. 6] и Витей Антоновым из Ленинграда [рис. 7]. Сережа использовал для хвостового плавника эластичный материал переменной жесткости, а для увеличения амплитуды его колебания предусмотрел на конце плавника специальные утяжеляющие металлические насадки. Валера предложил установить в аппарате искусственный «позвоночник», который приводится в действие с помощью последовательно работающих соленоидов. А вот Витя не только разработал конструкцию аппарата, но и сделал его модель. Он пишет нам, что эксперименты с моделью позволили ему проверить проект и усовершенствовать его конструкцию.

До сих пор мы рассматривали с вами вопрос о возможных способах движения рыб. Но, как заметил Коля Зеленский из зерносовхоза Шортайдинского района Цепиноградской области, вполнеобразное движение корпуса или работа хвостового плавника обеспечивает рыбам только поступательное движение. А чем же объясняется их удивительно высокая маневренность? Плавниками, отвечают ребята. Действительно, для управления своим движением рыбы используют плавники. Под управлением движения подразумевается сохранение устойчивости на больших скоростях,

маневренность, а также торможение. Причем различные плавники выполняют различные функции. Как показали специальные исследования, проведенные учеными на моделях, передние боковые плавники действуют как рули и максимально удалены от центра тяжести рыбы, так как при этом создаваемый «крутящий момент» увеличивается. Устойчивость обеспечивают задние боковые плавники и спинной плавник; маневренность — все плавники. Кроме того, и это не ускользнуло от внимания юных биоников, подводные обитатели, обладающие высокой скоростью движения, имеют складные убирающиеся боковые и спинные плавники. Эту особенность строения рыб некоторые ребята использовали в своих конструкциях. Так, например, Георгий Куприянов из деревни Брыкино Калининской области предлагает сделать рулевые и стабилизирующие плавники складывающимися и разворачивающимися в виде веера. А Паапик Скабелкин из города Полевого предусмотрел в своей конструкции боковые плавники с изменяемым «углом атаки».

В присланных на конкурс проектах некоторые ребята использовали хвостовой плавник раздвоенной формы, но не объяснили, с какими особенностями движения рыб это связано. А ведь не случайно рыбий хвост раздвоен — благодаря этому хвостовой плавник служит не



только непосредственно для движения и маневра, но и уменьшает тормозящее действие вихрей, образующихся позади движущейся рыбы. Об этом написал нам Костя Залевский из Магадана.

Кое-кто из ребят, например Игорь Броневой из села Винс-ды Ставропольского края, Коля Федоров из города Уфы, Витя Антонов из Ленинграда, предусматривали в своих аппаратах систему аодной балансировки для всплытия и погружения. Такая система используется в настоящее время в подаодных аппаратах. Вы знаете, что глубина погружения подводного аппарата определяется в основном прочностью его корпуса. А нельзя ли избежать такой зависимости? Ведь плавают же «мягкотелые» рыбы на самых разных глубинах, достигающих восьми-десяти тысяч метров [напомним, что при погружении на каждые десять метров давление увеличивается на одну атмосферу]. В чем же здесь секрет? Дело в том, что у большинства рыб есть специальный орган — плавательный пузырь, при помощи которого рыбы поддерживают гидростатическое равновесие на определенной глубине и благодаря этому всю свою мускульную энергию они могут использовать для поступательного движения. А вот регулировать давление внутри пузыря могут лишь немногие рыбы, да и то в небольшом диапазоне.

В. САФОНОВ,  
инженер

## ЗАДАНИЕ

### ПО ПРИНЦИПУ КИТА...

Те, кто анимательно прочел обзор писем а сегод-няшнем выпуске нашего клуба, вероятно, подметили, что рулей глубины таких же, как на подаодных лодках, у многих морских животных практически нет. И все же такие обитатели моря ныряют отменно.

Так подумайте, ребята, непзя ли использовать бионические принципы при разработке конструкций подводных аппаратов, избавиться от рупей глубины. Необвзательно это должны быть военные подводные лодки. Сейчас нужда как раз в аппаратах для мирных целей. Но не думайте, что тут можно спокойно использовать рупи глубины. При глубине погружения более чем на 1 км уплотнение любой цепочки, а не то что от руля вырастает в серьезную проблему из-за гидростатического давления. Так что нвилучшая конструкция вообще не должна иметь уплотнений подводных элементов. Однако умения нырять, маневрировать, всплывать [положительная плавучесть] лишать подводный аппарат нельзя.

К. ЧИРИКОВ,  
инженер







## Клуб юных биоников

Сегодня мы подводим итоги двух наших конкурсов: на лучшую конструкцию машины, движением своим напоминающую червяка, и здания, построенного по типу растения. Предложения одного конкурса комментируют наши читатели, второго — инженер.

# КАКИМ БЫТЬ «ЧЕРВЯКУ»

*Комментируют читатели*

В «ЮТе» № 9 за 1974 год Клуб юных биоников предложил своим читателям разобрать и обсудить некоторые из бионических проектов, присланных на конкурс. Не только мы с интересом ждали ваших отзывов. Нетрудно понять волнение, с которым открывали каждый номер журнала авторы этих проектов. Сегодня можно подвести некоторые итоги работы нашего заочного жюри. Но прежде чем предоставить ему слово, мы хотим отметить поразившее нас обстоятельство: ребята хорошо справились с нелегкими обязанностями чле-

нов жюри. В письмах они не только подробно (иногда чуть-чуть придирчиво) разбирают представленные проекты, не только одобряют удачные или критикуют слабые их стороны, но и предлагают способы устранить замеченные недостатки, подсказывают более совершенные варианты конструкций.

Первыми обсуждаются проекты бионической машины-гусеницы и машины-червяка, предложенные Александром Мишаковым и Олегом Ермаковым. Их проекты приведены на рисунках 1 и 2.

Игорь Бушев (г. Магадан) счи-

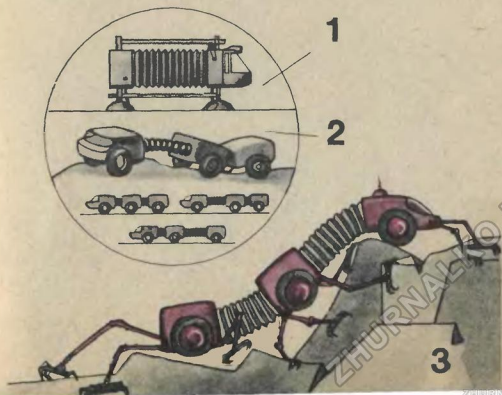


тает, что в конструкции машины-гусеницы нет недостатков, в ней «все очень просто, но продуманно — и к разработке этого проекта можно приступить хоть завтра». Не имеет принципиальных замечаний к этому проекту и Толя Сулейманов [г. Монино Московской области]. Он написал: «Мне очень понравился вездеход, который движется по принципу гусеницы. Но вот в горной местности, я думаю, сфера применения его будет ограничена». Для устранения этого недостатка Толя предлагает установить на машине специальные лапы [см. рис. 3].

Костя Соронко [г. Грозный], Яша Рощупкин [г. Старый Оскол] и некоторые другие ребята отмечают, что, если «гармошка», соединяющая отдельные секции машины, будет нежесткой, машина не сможет поворачиваться и двигаться по резко пересеченной местности. А вот Павлик Кузьмин [г. Сохаль Львовской области] считает, что конструкцию Александра нужно упростить, оставив в ней лишь две секции. По его мнению, наиболее важным, но недостаточно продуманным узлом конструкции

Александра является гибкая связь между секциями машины, и разработке этой связи следует уделить основное внимание. К такому же выводу пришел и Ян Кальк [г. Таллин]. Ян написал нам, что, если соединить части вездехода нежесткой «гармошкой», вездеход потеряет устойчивость. Если же соединение делать жестким, вездеход не сможет двигаться по резко пересеченной местности. Поэтому он предлагает видоизменить проект Александра — конструкцию его вездехода мы приводим на рисунке 4. На колеса Ян установил специальные муфты, позволяющие вращаться только в одну сторону, при заднем ходе муфты переключаются.

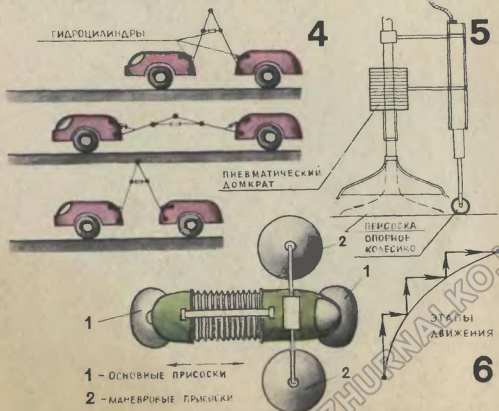
Проект машины-червяка [рис. 2] предложен и Олегом Ермаковым. Сразу три члена жюри подметили в нем одни и те же недостатки. Костя Соронко, Павлик Кузьмин и Саша Уколов [г. Бухара] считают, что автор, во-первых, не предусмотрел мер против быстрого износа присосок, отчего эксплуатационные качества машины снижаются, а во-вторых, аппарат



практически не может маневрировать, то есть перемещается только по прямой. Ребята предлагают установить у каждой присоски по колесу (см. рис. 5). При подаче воздуха в полость присоски она «отлепляется» от поверхности стены. Одновременно пневматические домкраты чуть приподнимают присоску над поверхностью стены и выдвигают опорное колесико. Таким образом, в тот момент, когда машина удерживается верхней присоской, а нижняя находится в нерабочем положении, она не касается поверхности стены. Для придания машине маневренности ребята предложили установить на ведущее звено машины дополнительную поперечную штангу с двумя присосками. Любая криволинейная траектория при этом может быть пройдена последовательным перемещением вперед и вбок (см. рис. 6). Толя Крамаренко (с. Хораль Приморского края), Эрик Назаров (г. Ош Киргизской ССР) и многие другие ребята написали нам, что такими машинами лучше всего управлять дистанционно.

Следующий проект — вездеход «Перекасти-поле» Сергея Толмацкого из города Кемерово (рис. 7). Костя Соронко считает, что если аппарат немного доработать, то «Перекасти-поле» может быть прекрасным космическим вездеходом для экспедиций на другие планеты.

Доработка конструкции, по мнению Кости, должна заключаться в том, чтобы штоки сделать телескопическими, а кабины оснастить гусеничным или колесным ходом с тем, чтобы по ровной местности вездеход смог бы двигаться обычным способом. К аналогичному решению пришли Олег Буртасов (пос. Уч-Кудук Бухарской обл.) и Неппи Саковец (г. Минск). Олег, например, пишет, что, если штоки сделать телескопическими, возможности аппарата существенно возрастут, поскольку, регулируя «рабочую» длину штоков, можно будет преодолевать препятствия различной высоты. Есть и другие предложения и пожелания к проекту «Перекасти-поля» и его автору. Так, Денис Федотов (ст. Немчиновка Мос-



ковской области) предлагает оснастить поворотные платформы присосками для повышения устойчивости. С этой же целью Анатолий Крамаренко предлагает кронштейны штоков делать скользящими в горизонтальных пазах (см. рис. 8).

Многие ребята советуют авторам проектов не забывать и о том, что их машинами будут управлять люди, и предусмотреть все для удобства их работы.

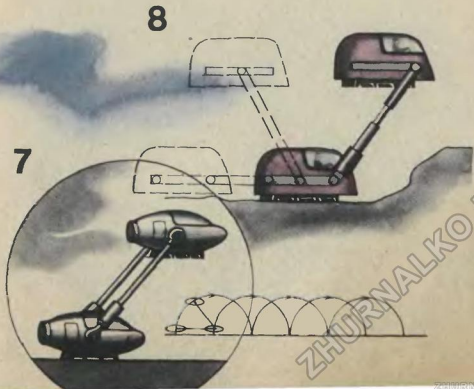
На рисунке 9 вы видите проект механического краба Димы Козликова. Здесь члены жюри единодушны в том, что конструкция очень интересная и многообещающая. Ребята расходятся лишь в вопросе о количестве «ног» для машины. Одни считают, что достаточно трех, другие — четырех, а Юра Ширшов предлагает «оставить» крабу все шесть конечностей. По-видимому, этот вопрос будет решен ребятами в ходе дальнейшего обдумывания проекта.

В редакцию поступило также много писем с откликами на

проект шагающего вездехода Андрея Белозерова.

Внимательное наблюдение за гусеницей показывает, что она пользуется для передвижения несколькими способами. Если ей нужно преодолеть гладкую поверхность, то она собирает свое тело в «гармошку», изгибает его дугой и, опершись на «хвост» [ножки, расположенные у «хвоста», играют при этом как бы роль маленьких присосок], быстро выдвигает вперед переднюю часть туловища. Затем цепляется передней частью тела, и цикл движения повторяется. Схематично эта форма движения гусеницы показана на рисунке 10а. Такая гибкость тела гусеницы обеспечивается его строением — все оно состоит как бы из отдельных элементов, скрепленных гибкими связями.

Использует гусеница для передвижения и другой прием. При этом часть ножек, что на брюшке, у «хвоста», цепляются за почву, а остальная часть тела вытягивается вверх и вперед. Когда передние ножки зацепятся, подтягивается «хвост». При движении же по мяг-



ZHURNALKO.NET

ZHURNALKO.NET



# Где мы будем жить через 100 лет?

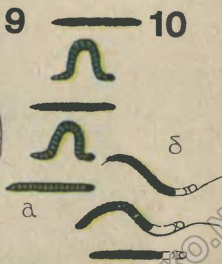
На 3-й обложке «Юта» № 1 за 1975 год наш клуб вынес на суд читателей проекты необычных зданий. Дом-одуванчик, дом-початок и дом-гриб некоторым очень понравились. Да разве не заманчиво жить в многократно увеличенном зерне кукурузы со всеми удобствами? Других проекты озадачили. Так, Игорь Бушуев из Магадана справедливо считает, что «болтаться из стороны в сторону» на вершине многокилометрового одуванчика мало приятного. И делает вывод, что гигантские жилые столбы перспективы не имеют.

Вывод недалек от истины. Поэтому большие надежды связаны с новым направлением в архитектуре — архитектурной бионикой, в основе которой лежит метод, «включающий использование законов и принципов формирования живой природы» и «базирующийся на глубоком научном сопоставлении» функций организмов и задач архитектуры, «на выявлении их сходства и применении полезных для архитектуры средств живой природы».

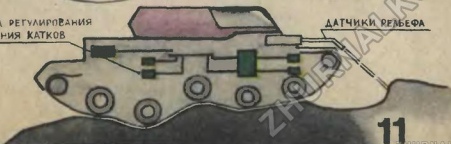
У природы есть чему поучиться (рис. 1). Так, площадь



СИСТЕМА РЕГУЛИРОВАНИЯ  
ПОЛОЖЕНИЯ КАТКОВ



ДАТЧИКИ РЕЗЬБЫ







## Клуб юных биоников

Сегодня начинается новый год в работе Клуба юных биоников. Обсуждаем проблемы пингвино- и рыбохода. Можно ли построить «автокенгуру»?

### ЧЕЙ ПИНГВИНОХОД ЛУЧШЕ?

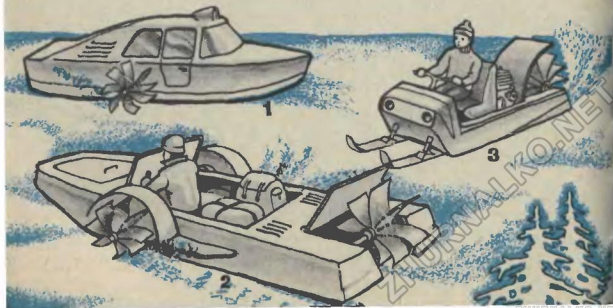
#### Итоги первого конкурса

Прошлый, 1975 год члены нашего клуба начали с решения трудной задачи. Было предложено придумать снегоход, принцип движения которого заимствован у пингвинов. С заданием справились все. Большинство ребят прислали проекты машин, похожих на лодки с гребными колесами, как у старинных пароходов. Почти все предложили лопасти колес из толстой резины или гибкой пластмассы. Колес может быть два (рис. 1) или три (рис. 2). При трех колесах два используются для управления. Третье, самое большое, установлено сзади и обеспечивает основное толкающее усилие. Неко-

торые ребята вместо управляющих колес советуют установить поворачивающиеся лыжи, как у гусеничных снегоходов (рис. 3). Ширина машины остается прежней, однако сопротивление движению при этом увеличится. И это, конечно, отрицательная сторона таких проектов. Писем с колесными снегоходами было так много, что перечислить всех авторов невозможно.

Отметим наиболее оригинальные проекты.

Один из них принадлежит Володе Черемшову из Караганды (рис. 4). Движителем является некое подобие весел, шарнирно укрепленных на двух качающихся стержнях. При рабочем ходе весла зарываются в снег. При холостом — проскальзывают по его поверхности. Несомненно, что и такой снегоход будет двигаться. Но только рывками, если его не



оборудовать несколькими парами весел, работающих асинхронно.

И у колес и у весел площадь контакта со снегом по сравнению с площадью опорной поверхности всего снегохода невелика. А следовательно, невелико и толкающее усилие. Желание увеличить площадь контакта привело Бориса Лихарева из Новочеркасска к проекту, изображенному на рисунке 5. Но, как заметил и сам Борис, получился... гусеничный снегоход. Его преимущество в том, что гусеница занимает почти всю площадь опоры, а значит, при достаточно мощном двигателе обеспечивает большое толкающее усилие.

Рустам Кохреидзе предложил очень интересную конструкцию (рис. 6), в которой движение обеспечивают вибраторы, размещенные на каждой из трех лыж. Чтобы вибрировала вся поверхность лыжи от вибратора, к ее началу и концу протянуты тяги. Кажется невероятным, что такой экипаж помчится по снегу. А вместе с тем эксперименты показали, что для снежных пустынь вибродвигатель может оказаться наиболее приемлемым. Даже с небольшим вибратором сильно нагруженные плоскостонные сани уверенно скользили по рыхлому снегу, правда с небольшой скоростью.

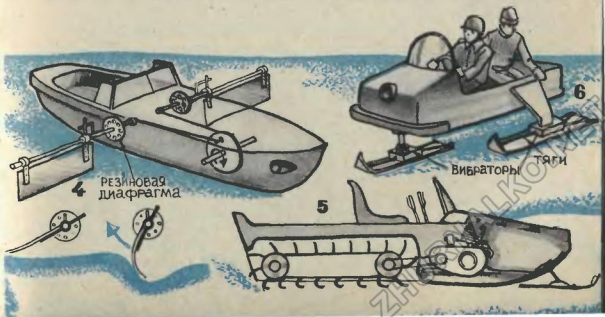
Наши читатели, как будто сговорившись, изображали в своих письмах снегоходы, рассчитанные максимум на пять-шесть человек.

И надо сказать, что интуиция их не обманула. И колесу и гусенице при большой нагрузке придется трудно. Вибродвигатель осилит гораздо большие грузы. Например, тяжелый автомобиль или даже буровую установку. На первый взгляд с пингином он не имеет ничего общего. Однако не исключено, что брюхо пингвина при скольжении по снегу вибрирует. А крылья лишь помогают развить приемлемую скорость. Проверить это предположение — задача будущих биоников.

## КОНСТРУИРУЕМ РЫБОХОД

Оригинально, на наш взгляд, использовал принцип «кита» москвич Сережа Костычев. Он предложил придать подводной лодке профиль крыла самолета, перевернутый снизу вверх. Стоит запустить двигатель, как такая лодка будет погружаться. А чтобы всплыть, корпус нужно повернуть на 180° вокруг продольной оси. Естественно, что внутри корпуса на осях должен быть установлен цилиндр, все время занимающий одно положение. Внутри цилиндра разместятся механизмы и люди.

Еще интереснее решение у Коли Бадертинова из Сармановского района Татарской АССР. По его проекту верх и низ подлодки должны быть сделаны из резины. Под слоем резины размещены на-



дувные мешки (рис. 7). Если пустить сжатый воздух вниз, корпус примет форму перевернутого крыла, и лодка нырнет. Если вверх — поднимется к поверхности. По сравнению с идеями многих других ребят, предложивших придать корме подводной лодки форму поворачивающегося закрылка (рис. 8), Колино решение больше всех отвечает условиям задания. По его проекту механизмы должны быть герметичны, то есть не иметь подвижных деталей, проходящих сквозь стенки корпуса и требующих уплотнений. Герметичное надувного мешка вряд ли что-нибудь можно придумать. Так что для больших глубин, где очень важна проблема уплотнений, такое решение может оказаться вне конкуренции.

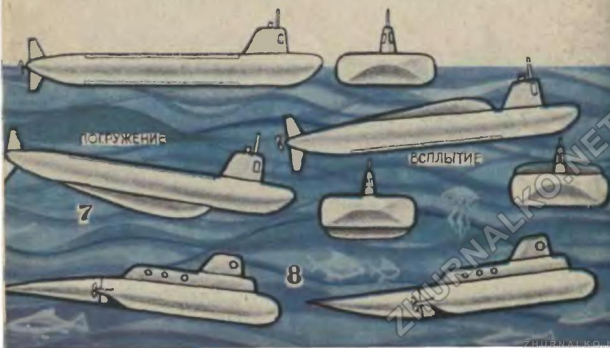
Особой любовью у членов клуба пользуются рыбоходы — плавающие и ныряющие средства, двигателями которых являются различные хвосты. О некоторых решениях мы уже рассказывали (см. «ЮТ» № 1, 1975 г.). Вот еще несколько.

«Головастик» ленинградца Сергея Зайцева (рис. 9) имеет гибкий хвост, внутри которого установлены две тяги, состоящие из стержней и сильфонов. Подавая сжатый воздух в какой-либо из сильфонов, мы заставим хвост изогнуться в противоположную сторону. «Стравив» воздух из этого сильфона и

подав в соседний (и так далее), заставим «Головастика» двигаться в полном соответствии с его живым аналогом.

Сильфон присутствует и в конструкции, автор которой Саша Блинков из города Ужугура Красноярского края (рис. 10). Только здесь сильфон является не силовым элементом, а всего лишь герметизирующим. Плавник совершает колебательное движение с помощью соленоидов. Приятно отметить, что соленоиды изображены у Саши правильно: в катушку втягивается сердечник. Обращаем ваше внимание на эту деталь потому, что зачастую в проектах изображена катушка, к которой издали должна притягиваться пластина. Усилие, которое может развить такой соленоид, ничтожно. А если втягивается сердечник — оно весьма велико.

Авторское свидетельство ПБ получит Сергей Максименко, живущий на станции Камышевская Ейского района Краснодарского края. Свой проект он назвал «Кальмар». Но в отличие от прочих конструкций с таким названием Сережин «Кальмар» может воплотиться в реальную конструкцию гораздо раньше. Любый кружок любителей водного спорта может построить такой движитель за неделю. Идея очень проста. У верхней образующей короба (см. рис. 11) натянута полоса ре-



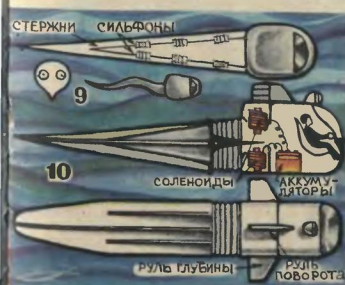
зины. Сверху короба установлены две зубчатые звездочки, через которые перекинута цепь с парой вилок и роликами. Вилки через специальную прорезь могут войти внутрь короба и при этом отжимают резину к его нижней образующей. А двигаясь внутри короба, вилки обеспечивают выталкивание воды из него. Получится водометный движитель. Если установить такой движитель между двумя поплавками и приспособить велосипедный привод, получится интереснейший катамаран с pedalным водометным движителем. Принцип его действия полностью соответствует названию. Кальмар «выплевывает» воду, уменьшая объем специальной камеры. Здесь тоже движение обеспечивается путем уменьшения объема внутренней полости короба. Но перед живым кальмаром Сережин движитель имеет то преимущество, что его камера тут же готова к следующему рабочему ходу, а прототипу нужно сначала вновь «раздуть мехи» — увеличить объем камеры до первоначального. Мне кажется, такой движитель должен заинтересовать многих. А для тех, кому еще трудно разработать конструкцию собственными силами, в нынешнем году мы опубликуем чертежи в одном из приложений к «ЮТУ».

К. ЧИРИКОВ, инженер

## Задание

# КТО ПРИДУМАЕТ АВТОМОБИЛЬ- КЕНГУРУ?

Одно из важнейших направлений развития техники на всем протяжении ее истории — это борьба за повышение коэффициента полезного действия двигателей, за их экономичность. Однако до настоящего времени все поиски науки, все усердие изобретателей не создали в этой области ничего равного тому, чего добилась природа. Если учесть, что коэффициент полезного действия паровой машины 20%, а двигателя внутреннего сгорания — 36%, то можно невольно проинкнуться уважением к «живому мотору» — мышце, узнав, что ее КПД превышает 50%.









## Клуб юных биоников

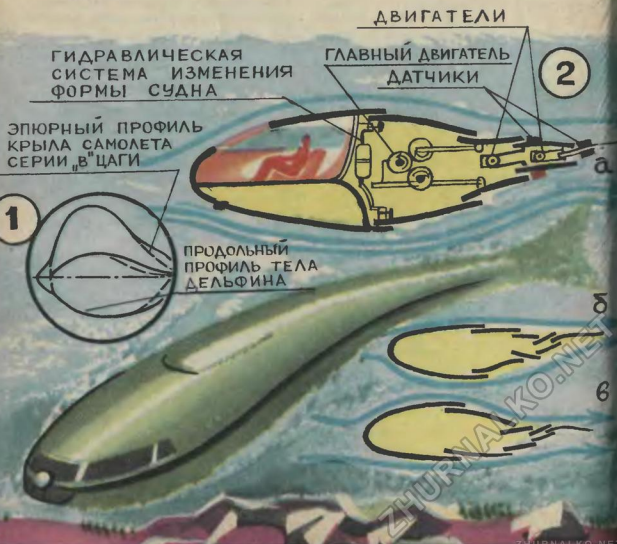
В этом выпуске знакомьтесь с проектами подводных аппаратов, действующих «по принципу кита», задумайтесь над новым заданием: как совершить путешествие к центру Земли.

# ЭТО ЧУДО — РЫБА КИТ

В 4-м номере «Юта» за 1975 год мы опубликовали задание юным бионикам, которое называлось «По принципу кита...». Вам предлагали подумать над конструкцией подводных аппаратов, лишенных рулей, но способных при этом нырять, маневрировать,

всплывать — иными словами, вести себя как кит.

Многие ребята недаром вспомнили о китах — этих лучших ныряльщиках подводного мира, способных опускаться на глубину до 400 м и вновь подниматься на поверхность за очень корот-



ZHURNALIKO.NET

кое время (в минуты опасности киты способны вынырнуть с глубины 200 м на поверхность за 15—20 с).

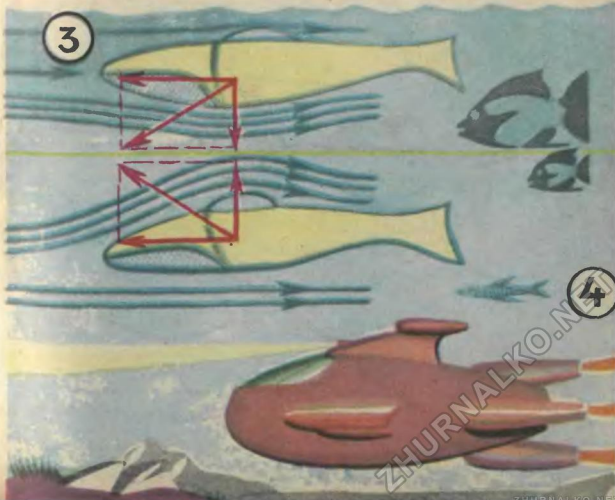
В чем же секрет «китовой конструкции», благодаря которой эти морские животные наделены столь удивительными способностями? Без этого вопроса трудно было бы справиться с заданием КЮБа, и действительно, наиболее правильные ответы биоников начинались с рассказа о том, какие «хитрости» придумал кит, чтобы, несмотря на свой огромный вес и размеры (киты достигают веса в 120—150 т и длины 30 м), стать рекордсменом по скоростному погружению и всплытию.

Многое о секретных «патентах» китов можно узнать из работ советского ученого, доктора биологических наук Юрия Глебовича Алеева. Юрий Глебович поставил перед собой на первый взгляд простой, но чрезвычайно интересный вопрос: почему морские обитатели, которые тяжелее воды, не тонут, а те, которые легче

воды, не выталкиваются на поверхность моря? Долгий путь поисков, раздумий, экспериментов привел ученого к неожиданному ответу: рыбы плавают потому, что продольный профиль их тела очень сильно похож на профиль самолетного крыла. В качестве примера на рисунке 1 показан эпюрный профиль тела дельфина и крыла тяжелого самолета.

Но вот как ныряют киты, удельный вес которых благодаря толстому подкожному слою жира в среднем несколько меньше удельного веса морской воды и вода все время стремится вытолкнуть их вверх? Оказывается, продольный профиль тела кита также совпадает с профилем самолета, но... этот профиль перевернут на 180°, то есть обращен выпуклостью вниз. Поэтому на кита при движении действует не подъемная, а заглубляющая сила.

Те ребята, которые разобрались в секретах рыбьей плавучести, правильно и оригинально решили поставленную перед ними задачу.



Так, например, Игорь Бушев из Магадана, киевлянин Сережа Таран, Андрей Епифанов из города Казани положили в основу своих конструкций принцип изменяемой геометрии тела. Посмотрите на рисунок 2, который мы перепечатаем из письма Коли Парфенова. Коля предложил переложить функции рулей глубины на корпус подводного аппарата с изменяющейся геометрией.

Тот же принцип использует Игорь Бушев: его подводное устройство имеет подвижную носовую часть, которая за счет изменения продольного профиля выполняет роль руля глубины (рис. 3). Аналогичное решение (изменение геометрии «носа» аппарата) использовали в своих проектах С. Таран и А. Епифанов.

Однако многие бионики решили отказаться от прямого моделирования техники ориентации морских животных, считая, что нельзя слепо копировать природу. Так

поступили Семен Хаймов (г. Ташкент), Александр Слугин (станция Узловая Тульской области), Олег Кузнецов (совхоз «Каратабанский» Челябинской области), Владимир Попов из города Волга Эстонской ССР и некоторые другие. Для подводного аппарата, маневрирующего без рулей поворота и глубины, они предлагают использовать принцип ракеты (см. рис. 4).

Интересный принцип ориентации нашли в своих проектах Владимир Белый из города Светлогорска Гомельской области, Виктор Тарасенко из Невинномысска и москвич Игорь Борушков. Сущность предложения В. Белого и В. Тарасенко состоит в том, что подводный аппарат маневрирует за счет груза, перемещаемого специальным двигателем по кронштейну вдоль корпуса, вследствие этого меняется центр тяжести конструкции и ее ориентации в вертикальной плоскости (рис. 5).



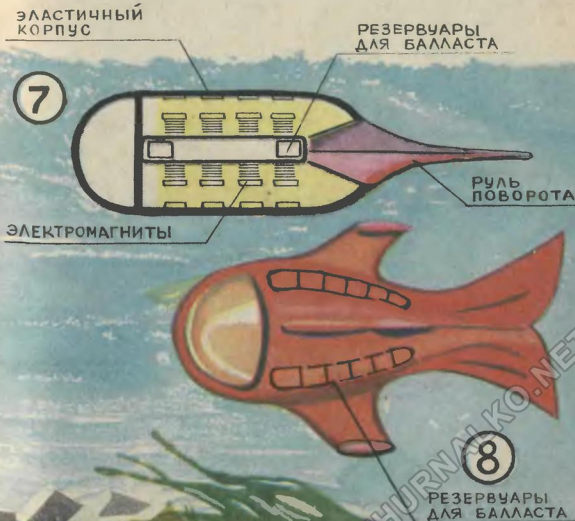


У И. Борушкова конструкция представляет собой одноместный аппарат, который поворачивается в горизонтальной плоскости (рис. 6) за счет изменения режимов работы двух винтовых двигателей, установленных на стабилизирующих крыльях, а в вертикальной — за счет изменения положения кресла пилота (центра тяжести аппарата). Конечно, с Игорем можно поспорить относительно того, насколько удобно будет человеку управлять такой машиной, однако сама идея интересна вот по какой причине. Очевидно, сами того не ведая, авторы проектов, в которых используется принцип изменения центра тяжести, позаимствовали свою идею у кашалота. Кашалот, у которого голова по своим размерам и весу составляет  $\frac{2}{3}$  от туловища, при нырянии опускает массивную голову вниз (перемещая тем самым свой центр тяжести

вперед), а при всплытии поднимает ее вверх (центр тяжести тела перемещается к хвосту).

Еще двое ребят предлагают отказаться от специальных грузов, а использовать для изменения центра тяжести аппарата хорошо известную систему водной балластировки. На рисунке 7 приведен проект Саши Купцова из деревни Новофедоровки БАССР, который позволяет выполнить ориентацию в вертикальной плоскости. Используя тот же принцип, Андрей Герасимов из города Перми предлагает снабдить аппарат двумя рядами специальных балластировочных цистерн на каждом борту (рис. 8). Заполнение или опорожнение отдельных цистерн позволит, по мнению Андрея, «выполнять под водой фигуры высшего пилотажа».

**В. САФОНОВ, инженер**  
**Рис. Г. СОМОВА**





# МЕТАМИЧЕСКИЙ ПАРУС

**Корабелы  
вспоминают  
о бесплатной энергии  
океанских ветров**

Глядя на современные супер-танкеры водоизмещением в сотни тысяч тонн, кажется, что творческая мысль корабелов все дальше уходит от романтических парусников. Но вот один шотландский изобретатель предложил проект необычного морского судна. Трудно поверить, что это корабль, а не гигантский гидро-самолет, распластавшийся на воде перед взлетом, только непонятно зачем поднявший свои крылья.

Гибридом огромного транспортного самолета, древнего парусника и плавающего стального острова представляется судно Хью Барка. Возможно, новое судно возвестит в судостроении эру возвращения старинных клиперов в новом, современном облике.

А ведь еще сто лет назад «Катти Сарк» — парусный клипер — счи-

тался самым быстроходным судном на чайных и шерстяных трассах, связывающих Китай и Австралию с Англией. Он дольше всех держал пальму первенства, вызывая восхищение у пассажиров и команды пароходов, когда среди моря при попутном ветре возникал белокрылым лебедем, нагонял дымившее, глухо шумевшее чудовище и скользил вперед чистый, безмолвный и легкий.

Сначала паровой, а потом дизельный двигатели все-таки сделали суда более надежными и быстроходными. Парусам пришлось уступить, потому что стойкий и постоянный в работе двигатель придал морскому флоту независимость от капризов погоды, от силы и направления ветра.

Но, несмотря на кажущиеся превосходства и в скорости, и в совершенстве внешних форм, и в грузоподъемности, разве можно признать современные супергиганты идеальными судами? Идеальный корабль — мечта. должен быть другим, непохожим на громадный плуг, вспарывающий океан под напором чудовищной силы своих сверхмощных двигателей.

И кораблестроители снова

вспомнили о могучей и бесплатной силе ветра. Правда, теперь они воспользовались солидным багажом знаний, накопленным при конструировании самолетов и самоходных буровых площадок. Компьютер помог рассчитать и даже вычертить новые, более совершенные формы парусного оснащения — лучшего, чем на самых быстроходных яхтах.

Вот как описывает Хью Барк свое судно.

— Это полноценное мореходное судно с двумя парусами, напоминающими крылья самолета. Крылья-паруса наклонены по отношению к корпусу и вверху сходятся. Там, на семидесятиметровой высоте, располагается как бы капитанский мостик. Скоростной лифт внутри крыла быстро доставляет капитана, штурмана и рулевого на наблюдательную площадку. Крылья, как, впрочем, и другие части судна, обшиты листами из алюминиевых сплавов.

Поперечная платформа, словно фюзеляж, если воспользоваться самолетной терминологией, связывает у основания крылья и также имеет профиль крыла. Расчеты показывают: такой профиль создает дополнительную подъемную силу и снимает часть нагрузки с понтонов. Внутри платформы и в основаниях крыльев — пять пассажирских палуб, застекленные солярии, большие залы, каюты пассажиров.

На плаву судно поддерживают четыре подводных понтона. Когда необычный парусник набирает скорость, они придают ему устойчивость и создают такую подъемную силу, которая через четыре опорные ноги приподнимает фюзеляж вместе с крыльями на пятнадцатиметровую высоту. Моряки знают, какое неприятное ощущение вызывает бортовая и килевая качка. А вот Хью Барк сделал свое судно независимым от высоты волн. Они свободно проходят под фюзеля-

## ПОПРОБУЙТЕ СДЕЛАТЬ САМИ

Но вначале обратите внимание на некоторые тонкости конструкции. Перед вами необычно широкий фюзеляж — корпус. Два металлических крыла — паруса. На них златоры. Киль без стабилизатора. Рули направления. Четыре опоры на притопленных понтонах. Здесь — тоже крылья, рули. Таим представляют современные корабли будущий парусник, способный, как и быстроходные клипера прошлого, использовать могучую силу океанских ветров. Пока таких судов нет, потому что инженерам еще не все ясно; еще предстоит решить много трудных задач. Но если еще нельзя построить настоящий парусник, то можно попытаться изготовить его упрощенную модель. Вот мы и предлагаем вам, ребята, стать конструкторами. Попробуйте изготовить модель, воспользовавшись идеей Хью Барка. Тем же, кому окажется это не под силу, мы рекомендуем заглянуть в приложение «ЮТ» для умелых рук, где в № 6 будут приведены чертежи и рассказано о технологии изготовления частей необычного парусника.

жем, не доставая своим гребнем его обшивки. На каждом понтоне видны гидродинамические рули и лопасти тяговых винтов. В зависимости от направления ветра рули поворачиваются электромоторами так, чтобы поставить паруса под нужным углом.

Учтены и капризы погоды. Даже в полный штиль парусник с металлическими парусами сможет двигаться не сбавляя хода вперед. Электрические двигатели будут вращать гребные винты. В этом случае электроэнергию вырабатывают два газотурбинных двигателя, скрытых в машинных залах внутри основания крыльев. При полной площади металлических парусов, около пяти тысяч квадратных метров, современный клипер сможет развивать скорость до тридцати узлов.

**А. ГУРВИЦ**  
инженер





ZHURNALIKO.NET

ZHURNALIKO.NET



ZHURNAL KO

# КОГДА ПРОЩАТЬСЯ С ТЕПЛОХОДОМ?

В середине прошлого века началось решительное наступление черной дымящей трубы на белые — такие романтические! — паруса. Был в судостроении своеобразный период компромисса между ветераном парусом и судовой паровой машиной, когда один и тот же корабль нес одновременно парусное вооружение и все оснащение парохода: топку и котлы, вал и гребной винт, угольные ямы, заполненные топливом. Но пришлось парусу сдаться перед мощью двигателя. Лишь в песнях и стихах возникает сегодня романтический образ «бригантины, поднимающей паруса», в сказках о прошлом продолжает жить расплывчатый контур таинственного «Летучего голландца». И с какой бережностью сохраняются последние парусники! Как красиво и гордо wypлывают они на ежегодных парусных регатах, но... каким анахронизмом смотрятся они рядом с современными океанскими лайнерами и танкерами, сухогрузами и контейнеровозами, у которых штормы не порвут никогда паруса, потому что их нет, и мертвый штиль не заставит беспомощно замереть на «зеркале южных морей», потому что тысячесильному двигателю все равно, есть ли ветер и в какую сторону он дует. Уходит, окончательно уходит в прошлое прекрасный, романтический контур бригантины с наполненными ветром парусами.

Возможно, недалеко то время, когда поэты начнут вздыхать и об уходящем в прошлое современном теплоходе.

Конструкторы будущих судов, пока на листах ватмана, начинают отречься от корабля, рассекающего носом пенистую волну, потому что эта волна тормозит, потому что появились двигатели, способные придать судам невиданные доселе скорости.

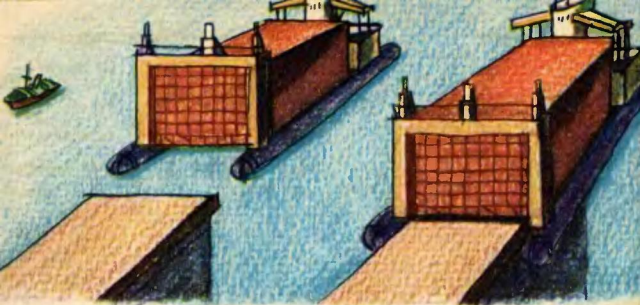
Первые ласточки этого будущего нам уже знакомы. Суда на подводных крыльях, на воздушной подушке вторгаются в мир привычных нам кораблей. Давно развивается — правда, пока в основном для военных целей, подводный флот.

Раздумывая над судами будущего, конструкторы отнюдь не отрекаются от тысячелетиями накопленного опыта.

Вы видите на фоне «Летучего голландца» судно, чем-то напоминающее гигантские азросани. Тысячи лет существуют «водные сани» — катамараны. Сегодня катамараны строят на верфях нашей страны. И на рисунке тоже катамаран, у которого так же мало общего со своим «прародителем», как у повозки древних хеттов и современного автомобиля.

Сколько же придется решить технических задач, чтобы построить подобный катамаран водоизмещением в 40 тысяч тонн! Предполагается, что он должен мчаться по волнам Атлантики со скоростью 50 узлов в час (скорость автомобиля!). Для этого нужен двигатель в 240 тыс. лошадиных сил. И конструкторы пока еще раздумывают, каким ему быть: атомным? реактивным? Катамаран — это два параллельных плавущих тела, соединенных рамой. Можно себе представить, какие нагрузки будет испытывать «рама» этого корабля будущего, заполненная сотнями контейнеров, когда на огромной скорости волны будут бить в несущие ее по воде «полосы» — поплавки, не синхронно, а вразнобой, стараясь затормозить то один, то другой. Как сделать эту «раму» надежной, как запрятать в нее каюты, грузовые отсеки?

Но, может быть, это корабль из области научной фантастики? Нет, одна из фирм Швеции запатентовала конструкцию такого кораб-



ля. Теперь его создание — вопрос времени, материалов, технологии и, конечно же, средств.

Еще один проект. В нем тоже использован принцип катамарана. И этот корабль совершенно не похож на все те суда, что плавают сегодня по морям-океанам. Представьте себе ряд узких, далеко выдвинутых в море пирсов. Один пуст. На другом — прочнейшая платформа. Портовые краны уже загрузили эту платформу контейнерами в несколько этажей.

И вот откуда-то из туманной морской дали появляется странное сооружение, оно несется со стокилометровой быстротой, у входа в гавань сбавляет скорость, точно нацеливается на свободный пирс и как бы наезжает на него. Открываются кингстоны в гигантских «полозьях» — поплавах. Они наполняются водой, оседают по обе стороны пирса в воду,

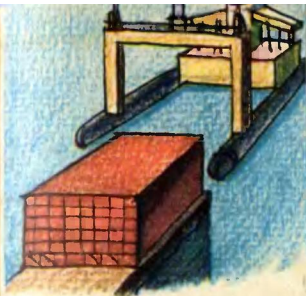
платформа с грузом ложится на пирс.

Время стоянки в порту сокращается в сотни раз, потому что освободившееся от груза судно тут же совершает маневр к соседнему пирсу, подставляет могучие плечи под загруженную платформу. Теперь остается продуть цистерны, приподнять над бетоном пирса нагруженную контейнерами платформу — и снова в путь, через океанские просторы.

По мнению судостроителей Франции, ФРГ, Швеции, большое будущее и у судов на воздушной подушке. На рисунке вы видите один из проектов, рассчитанный на перевозку одновременно двух тысяч легковых автомобилей. Скорость у такого судна может достигнуть 230 км/ч. Ему не будут страшны волны пятиметровой высоты. Правда, для такого судна на воздушной подушке необходим двигатель «всего» в 750 тыс. лошадиных сил.





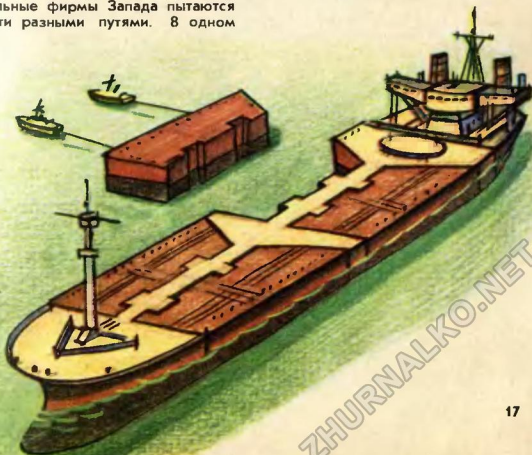


Как видим, проекты, о которых мы рассказываем, отражают стремление к победе над главным недостатком морского транспорта — его медлительностью по сравнению с самолетом, тепловозом, автомобилем. Но 70% поверхности нашей планеты покрыты морями. И никакой самолет не может сравниться в грузоподъемности с судном. Значит, нужно только одно, чтобы успешно соревноваться с авиацией, — быстрота.

Мы видим, к решению проблемы «время — деньги» судостроительные фирмы Запада пытаются идти разными путями. В одном

случае это как бы возврат к прошлому, к катамарану, (но в каком новом качестве!). В другом случае — использование воздушной подушки, в третьем — создание такой рациональной конструкции судна, которая свела бы к минимуму время погрузки-выгрузки.

Вот еще один любопытный проект судна, над которым ломают голову японские конструкторы. Это супертанкер с взаимозаменяемыми секциями. Судно как бы с двойным комплектом деталей — танков, вместимостью каждый в 165 или 250 тыс. т. Такому гиганту не нужно будет заходить в тесную гавань. Он бросит якорь на внешнем рейде. К нему подойдут малютки-буксиры, подцепят, словно баржи, секции, заполненные нефтью, затамят в порт, на их место подведут уже опорожненные, отмытые «детали». Запасные секции могут быть разными. Например, такой танкер может превратиться, если нужно, в рудовоз, или в сухогруз. Но и на пути решения подобной выгодной конструкции стоит ряд сложных проблем: как надежно





соединять взаимозаменяемые секции с корпусом корабля, как решить проблему прочности всей этой необычной конструкции, как?.. Проблем множество.

Мы говорили в начале статьи о том, что парусники навсегда уходят в далекое прошлое. Но нет, оказывается, все не так. Топливный кризис заставляет конструкторов оглянуться и очень пристально взглянуть на паруса. Ведь для них топливо не нужно. Их, а вместе с ними и судно гонит даровой ветер. Один гамбургский инженер-судостроитель, например, предлагает построить парусник. По его мнению, в плетиля его теперь не пустят точные прогнозы погоды. А медлительность парусника с лихвой окупится колоссальной грузоподъемностью. Только на таком судне матросы не будут обезьянами взлетать на реи. Паруса заставит работать целая система электромоторов, подчиненная ЭВМ. Однако на всякий случай, гамбургский инженер предлагает все же установить на своем паруснике «штилевой движок». Видимо, полагаться на прогноз погоды все же опасно. Подобный проект

разрабатывается, между прочим, и в Австралии.

И, наконец, последний рисунок — подводный танкер. Уже более десятка лет возникают проекты таких судов, которым не страшны ни штормы, ни полярные льды. В спокойных глубинах, как предполагается, они смогут ходить по морям и океанам. Но сегодня и этот тип судов не сошел пока с чертежной доски на стапель.

Все эти проекты дело будущего. И время покажет — далекого или близкого. А пока, нам кажется, идеи таких судов — настоящая целина для юных моделеров. Окунуться в завтрашний день судостроения не менее интересно, чем сооружать космические станции будущего. Кто знает, может быть, ваша фантастическая модель судна станет завтра рядом со стапелем, на котором заложат огромный необычный корабль, как две капли воды похожий на нее.

Ведь в свое время Роберт Фултон, плававший на парусниках, построил первый пароход и открыл новую эру в судостроении...

По иностранным источникам





Уол-2

**Вступили в дело реактивные двигатели, за ними — лазерные буры. Корабль идет все ближе к центру Земли... Обсуждению проектов подземных ходов посвящен нынешний выпуск Клуба юных биоников.**

**1976**  
**НМ**  
**№ 8**







## Клуб юных биоников

Этот выпуск клуба посвящен путешествию в будущее: обсуждаем идеи «землепроходных» машин и механизмов.

# «КЮБ» ПОЛЗЕТ К ЦЕНТРУ ЗЕМЛИ

Очередное задание клуба пришлось по душе ребятам. Из конвертов на столы редакции ложатся проекты «червяков», «механических кротов» и других невиданных машин. А Игорь Зимин из Минска прислал проект под названием «Крот-червяк-многоног-«Беларусь».

Чаще всего в письмах повторяется слово «червяк». Но не все правильно представляют, как он прокладывает свои ходы-норы.

Как это происходит, вы можете видеть на рисунке 1. Заостренная «головка» червяка с силой вдавливается в почву. Потом в эту часть туловища нагнетается внутриполостная жидкость, она утолщается, раздвигает почву и тем самым обеспечивает червяку прочную опору. Задняя часть в это время подтягивается к передней. Затем снова вдавливается в почву «головка», и цикл повторяется.

Многие ребята предлагают использовать точно такой же принцип перемещения. Их конструкции по праву могут называться «червяками». Остальные, где в основе механизма использован принцип ввинчивания, пропускания грунта через корпус машины, прокапывания, могут пользоваться таким именем лишь условно.

Надо сказать, что в выборе прототипа ребята не ошиблись. В одном из выпусков нашего клуба уже говорилось, что есть смысл копировать наиболее древних, даже вымерших представителей животного мира.

Примитивный червяк — чуть ли не прародитель всего живого на земле. А ведь он почти без изменений существует по сей день. Этот факт говорит о том, что природа заложила в его конструкцию достаточно совершенные принципы движения, которые можно смело брать за основу.

Вот только хватит ли рукотворному червяку одного упора при утолщении? Вадим Беседин из города Волжска изобразил их несколько (рис. 3). По-другому решил проблему Дмитрий Кискин из



Бариаула. Его бионическая машина называется «Амфибия-двуходка». Состоит она из крепкого эластичного корпуса и двух кабин. Корпус сжат. На нем имеются по четыре шипа, спереди и сзади. Эти выступы при движении вперед уходят в корпус и не мешают движению, а при сдвиге назад упираются в грунт. Именно в этот момент сжатым воздухом растягивается корпус. Потом наоборот — передние выступы упираются, а задняя часть подтягивается к передней. Корпус сжимается. Кабина и часть корпуса совершают движения вверх и вниз, машина уплотняет грунт.

Выступам нетрудно найти аналог в природе. Волосатым гусеницам волоски помогают пробираться через отверстия и щели. Поэтому складывающиеся выступы можно считать весьма надежным решением для удерживания подземхода.

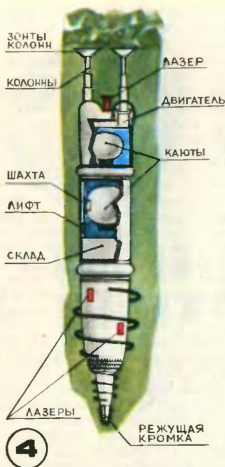
Андрей Костюк из Львова, работая над проектом, вспомнил о чешуе рыб. Режущая кромка его «землепроходца» (рис. 4) «...покрыта прочной чешуей и разрыхляет почву. Малая и большая спирали переталкивают породу назад. Упорные колонны сделаны, как телескопические штанги. Они вдавливают буровой аппарат в породу. Сверху укреплены складывающиеся зонты. Аппарат состоит из трех частей. Между ними вставлены овалы. Они позволяют ему изгибаться на 30°. В центральной части расположены склады и шаровые каюты. Пространство между

корпусом и каютами заполнено водой. Поэтому каюты всегда занимают вертикальное положение. Спереди и сзади установлены лазеры. Когда нужно быстро выбраться на поверхность, лазером расплавляют породу, выбрасывают балласт, лишний груз, и аппарат начнет подыматься на поверхность. Он просто всплывет».

Пожалуй, все согласится, что проект Андрея интересный. Мие очень понравилась идея расплавить грунт, чтобы аппарат всплывал. Правда, «всесильный» лазер тут вряд ли подойдет, но главное не в этом. Предложена красивая идея, остается найти средства для ее осуществления. Оригинально решена и проблема ориентации кают. Конечно, в проекте есть и недостатки. Но прежде чем поразмыслить над ними, рассмотрим другие предложения. Например, Андрей Вишин из Казани считает, что шаровую кабину можно окружить шаровыми опорами (рис. 5), тогда она тоже автоматически займет правильное положение.

У Александра Волкова из города Калининна тоже описан «землеход» с вращающимся буром. Спереди расположено трехметровое заостренное «щупальце». Оно дает возможность узнать, какой грунт впереди. Самая главная деталь в «землеходе» — большой стальной винт. Он расположен за щупальцами. Длина винта — 3 м. Винт заострен до 1 см. К винту присоединяются щупальце и двигатель. Кабина должна быть снабжена воздухом. По бокам





у кабины острые ножи. Они для того, чтобы «землеход» не переворачивался. Ножи — существенная деталь. Ведь вращающий момент, приложенный к винту-буру, весьма значителен, и Саша правильно отмечает необходимость установки элементов, предотвращающих вращение корпуса.

Несколько иначе решает задачу Миша Пашуков со станции Пикетное Омской области. Справедливо предполагая, что трение сухой породы о корпус очень велико, а при большом диаметре подземохода уплотнение породы вокруг корпуса повысит его еще больше, он предлагает размывать породу водой под большим давлением и с помощью винта прокачивать пульпу не только вокруг стенок, но и через корпус. Развивая свою мысль, он пишет, что в «мантии земной коры внутри корпуса можно прогонять магму».

На мой взгляд, такое решение позволит резко снизить затраты энергии на движение. Правда, для дальних путешествий запасов воды в корпусе вряд ли хватит. Поэтому придется подумать о том, чем бы заменить воду, сохранив тот же эффект. Винтом Архимеда снабжен «червяк» Владимира Вертинского из города Запорожье. Спереди расположены мощные «клешни», крошащие породу. Винт транспортирует ее через корпус «червяка». Но, главное, Владимир предусмотрел между «клешнями» стержневой вибратор для дробления твердой породы. Это очень важный элемент. Помимо всего, вибрация может помочь значительно снизить трение корпуса. Перемещение «червяка» осуществляется гусеничными движителями, встроенными в корпус.

А теперь взгляните на рисунок 6. Его автор — москвич Игорь Борушнов. Вот что он пишет: «Я предлагаю сделать землепроходную машину по принципу крота. Вместо лап будут три гусеницы. Поддерживающие катки укреплены на корпусе, в котором находится электродвигатель с выводными зубчатками. Питание двигателя — по кабелю, который намотан на катушку, и по мере движения машины кабель раскручивается. К концу кабеля присоединен источник тока. Управление можно производить как из самой машины, так и с поверхности земли. Три гусеницы нужны для того, чтобы двумя нижними маневрировать вправо и влево, как трактор, а верхней и двумя нижними вииз и вверх». Главное достоинство «крота», предложенного Игорем, в том, что почти вся поверхность активно участвует в рыхлении грунта. Кроме того, Игорь нашел удачное решение, обеспечивающее маневренность подземного трактора.

Похожее решение есть и у других ребят. Так, Сергей Врилов из Перми оснастил «крота» несколькими цепями, как у ковшового



экскаватора. Цепи с ковшами отгребают назад грунт, разрушенный рыхлителем-буром. Предусмотрены гусеницы-ковши и Колей Нестеренко из Одесской области, описавшим атомный подземоход-турбобур.

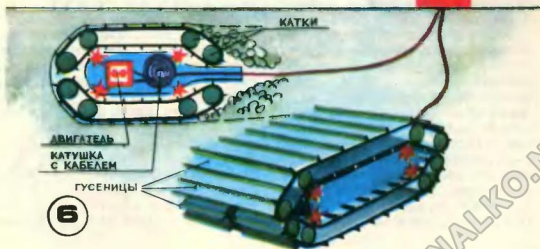
Ядерным реактором снабдил подземного «червяка» и Костя Шевляков из Караганды. Несомненно, что в длительном подземном путешествии только ядерное топливо сможет обеспечить громадные энергетические запросы подземного корабля.

Не забыт и реактивный двигатель. Как это ни парадоксально, ракета может «лететь» и к центру земли. Это доказали новосибирские ученые, проведя смелый эксперимент. Перевернув ракету (конечно, специально переделанную), они заставили ее углубляться в

землю. Способ может считаться весьма перспективным. Его использовал для начального участка движения подземохода Сережа Рудиев из Тюмени (см. рис. на 1-й обложке). После того как реактивный двигатель кончит работать, в дело вступят лазерные буры, а толкать «корабль» будут лапы-упоры и гусеницы. В магме от корабля отделится капсула с вибродвигателем.

Как видите, в этом проекте повторяется часть предложений других ребят. Каким же все-таки может быть подземоход?

Первое — у него должны быть органы зрения. Давайте включим в проект ультразвуковой локатор из рисунка 2. Не повредят и органы осязания. Поэтому есть смысл воспользоваться «щупальцем» по предложению Александра Волкова, конечно, попытавшись расширить его возможности. Твердая порода — наше главное препятствие. Без бура здесь, пожалуй, не обойтись. Лучше, если он будет двухступенчатым, как на рисунке 4. Заостренную часть можно будет втягивать внутрь корпуса для замены режущих коронок. А в мягком грунте она же выполнит функции головной части живого червя. Тогда вторую ступень есть смысл тоже скопировать с живого прототипа и сделать раздувающейся. Не следует забывать предложения Сережи Рудие-









## ВТОРОЕ ПУТЕШЕСТВИЕ К ЦЕНТРУ ЗЕМЛИ

Это действительно острая проблема. Ведь температура внутри



Земли с глубиной повышается до 2000—3000°. А давление уже на глубине 5 км составляет 1350 атм, на глубине 50 км увеличивается до 13 500 атм, а на глубине 800 км достигает 296 100 атм.

Николай Тауров из деревни Федоровское Костромской области справедливо отмечает в своем письме, что еще и еще раз, опережая человека, будут спускаться в глубь Земли автоматические разведчики. С их помощью будет решена сложная задача создания прочной и надежной обшивки корпуса подзмехода.

Тогда встает вторая серьезная проблема — обеспечение людей пищей, водой и кислородом.

Чтобы понять всю сложность этой задачи, проведем небольшой расчет. Определим, каковы должны быть запасы воздуха, еды и питья для трех человек, решивших отправиться в глубь Земли сроком на три года.

Известно, что при нормальной работе организма человек потребляет в сутки около 900 г кислорода, 2200 г воды (для питья), около 500 г сухой пищи и примерно 1900 г воды для санитарных нужд. Вес суточной потребности человека в кислороде, пище и воде составляет примерно 5,5 кг. Значит, годовой запас этих веществ для одного только путешественника будет весить около 2 т. А для обеспечения экспедиции из трех человек сроком на три года придется взять на борт подзмехода 18 т еды, питья и воздуха. Мы же с вами знаем, что такая экспедиция может продолжаться десятки лет. Следовательно, запасы необходимых веществ будут так велики, что взять с собой на корабль все невозможно.

Олег Муравьев со станции Омутинская Тюменской области предлагает отправлять вслед за подзмеходом небольшие аппараты. Эти корабли-«снабженцы», как их назвал Олег, догонят подзмеход,



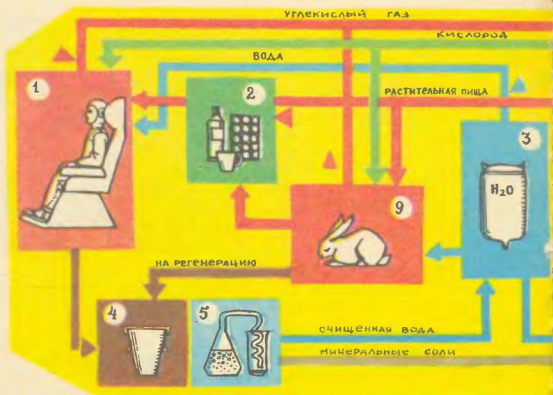
Пищу, воду, кислород доставляет и подзмеходу корабль-«снабженец».

причалят к нему (Сергея Старнинский, г. Кустанай, прислал схему стыковочного устройства) и доставят на борт пищу, воду, баллоны с кислородом и сменные экипажи людей. Кроме Олега и Сережи, аналогичные проекты прислали Саша Дворянкин (г. Казань), Андрей Вайсман (г. Запорожье), Валерий Лаухин (с. Алексеевка Белгородской области), Володя Ившин (ст. Сосногорск Коми АССР) и другие ребята.

Предложенная идея заманива своей простотой: нагрузил «снабженца» и отправил его вдогонку экспедиции. Подошли у людей к концу продукты, вода или кислород, опять с поверхности Земли шлют к ним «гонца». Причем, как пишут ребята, скорость у «снабженца» очень высокая, потому что идет он по уже проложенному подземному туннелю.

Над последним стоит задуматься. Ведь в недрах Земли очень высокая температура и огромное давление. Оба эти фактора, воздействуя на породу, делают ее (начиная с некоторой глубины) пластичной и даже жидкой. Поэтому проделанный подзмеходом туннель, как говорят в технике, заплывает. Это поставит под угро-

В отсеке подзмехода.



зу снабжение подзамохода с земли с помощью аппаратов-«снабженцев».

По-видимому, идею ребят можно использовать при подготовке экспедиций на небольшую глубину, а также для обеспечения всем необходимым подземных станций — лабораторий, которые будут размещены в верхних слоях земной коры.

Другие читатели предлагают создать на борту подзамохода полный биологический круговорот веществ, подобный земному. Это означает, что на корабле разместятся и рационально скомпонуются сообщества различных организмов. Их жизнедеятельность обеспечит путешественникам не только снабжение кислородом, пищей и водой, но и удаление накапливающихся в результате жизнедеятельности углекислоты и различных отходов.

Юра Довбня из города Балаклея Харьковской области, В. Стефанишин из города Кировска, Виталий Архипов из Волгограда и многие другие ребята считают, что

огромную роль в создании системы жизнеобеспечения на подзамоходе сыграет зеленая водоросль хлорелла. Наиболее подробно об этом растении написали Женя Евтушенко из Новокузнецка и горьковчанин Игорь Савельев. Хлорелла способна за короткий срок поглотить много углекислоты, выделяя при этом кислород и накапливая ценные органические вещества, пригодные для пищи, водоросль быстро размножается, а выращивать ее можно даже на сточных водах.

Игорь Савельев добавляет к сказанному, что хлорелла может служить кормом моллюскам, ракам, рыбам, а также курам и кроликам. То есть путешественники будут обеспечены и рыбой и мясом.

Интересная идея выдвинута В. Стефанишиным. Он пишет следующее: «В самой земле находятся все элементы таблицы Менделеева. Поэтому нужна разработка таких аппаратов, которые бы выделяли химические элементы из земли и синтезировали из них





# **КРУГОВОРОТ ВЕЩЕСТВ В ЗАМКНУТОЙ СИСТЕМЕ ЖИЗНЕОБЕСПЕЧЕНИЯ**

На схеме: 1 — человек; 2 — пища; 3 — вода; 4 — отходы; 5 — минерализация отходов; 6 — питательная среда; 7 — высшие растения; 8 — одноклеточные водоросли; 9 — животные; 10 — источник ультрафиолетового излучения.

бы одни растения подрастали, другие цвели, а третьи в то же время плодоносили. По мнению ленинградца Сережи Иванова, для оранжерей можно использовать внутреннее тепло Земли.

Кроме того, что путешественники получают к столу свежие фрукты и овощи, оранжерея станет для них уголком поверхности родной Земли. Ведь во время длительной экспедиции — и это отмечают почти все ребята — от важные исследователи будут надолго изолированы в сравнительно небольших герметизированных кабинах подземоходов. Ограниченность пространства и свободы движений, отсутствие многих привычных условий перенести не просто. Вот почему Женя Елисеев из Барнаула большую часть своего письма посвятил описанию комфортабельной обстановки на корабле.

Некоторые читатели, например, Саша Асеев (с. Краснознаменка Одесской области), Игорь Зотов (г. Коломья Ивано-Франковской области), Андрей Казанцев (г. Южно-Сахалинск) считают, что экипаж подземохода нужно разбить на группы. Они будут попеременно нести вахту и находиться в состоянии анабиоза. Это предложение ребят, бесспорно, осуществится при проведении экспедиций, рассчитанных на десятки лет.

Следует поговорить о третьей важной проблеме, связанной с путешествием человека к центру Земли. Это проблема спасательных средств. Ведь не только алской температурой и давлением

органические продукты». Два друга из города Белогорска Амурской области Игорь Николаев и Женя Капшук также считают, что химическое сырье, находящееся за бортом корабля, и вода могут стать основой питательной среды для выращивания хлореллы. Идея хорошая. Однако ее разработка важна не столько для создания системы жизнеобеспечения подземохода, сколько для разведения хлореллы на земле или синтеза органических продуктов на химических предприятиях.

Что касается хлореллы, то вырастить ее на подземоходе можно. Нужна система неглубоких и небольших по площади бассейнов под стеклом. Чтобы все клетки получили достаточно света и корма, суспензия водоросли в воде постоянно перемешивается.

Виталий Архипов из Волгограда, Сережа Клепиков и Сережа Киреев из Челябинска предлагают устроить оранжерею на подземоходе. Причем, как считает Андрей Казанцев из Южно-Сахалинска, посадить деревья, овощи так, что-

## Через жерло вулкана



«Не лучше ли и не перспективнее добраться до ядра нашей планеты не за 100 лет, а максимум за 9 месяцев? Не лучше ли использовать для этой цели природные двери? Я имею в виду кратеры действующих вулканов. Почему бы не воспользо-

ваться уже проделанными природой ходами? Ведь здесь подземоход почти не встречает сопротивления. Он беспрепятственно будет погружаться в лаву все глубже и глубже, как батискаф на дно океана...»

Эти строки мы привели из письма Сергея (фамилию он не указал) из села Б. Ключицы Ульяновского района. Свой аппарат (см. рис. справа) он назвал «центролавоход».

Итак, к центру Земли через кратеры вулканов. На наш взгляд, проект Сергея и интересен и перспективен. Конечно, с автором можно поспорить и относительно сроков экспедиции, и относительно конструкции аппарата. Однако в данном случае для нас важна идея.

Какими же преимуществами обладает такой вариант путешествия к центру планеты? Для того чтобы лучше в этом разобраться, рассмотрим схематично строение Земли (см. рис. слева).

Самые верхние слои нашей планеты состоят из осадочных пород. Их общая мощность (толщина) не превышает 15—20 км. Под осадочными породами находится твердая земная кора.

встретит подземный мир отважных смельчаков. Чрезвычайно опасны для путешественников землетрясения, которых ежегодно насчитывается более 100 тыс. Глубина эпицентров землетрясений обычно бывает не более 30 км, но в отдельных случаях доходит и до 700 км. Резкое перемещение больших масс земли в очаге землетрясения сопровождается ударом колоссальной силы.

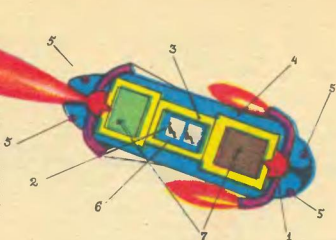
Помимо землетрясений, катастрофа на корабле может наступить из-за неисправностей оборудования или ошибочных действий членов экипажа.

Только Саша Кочубей из города Ангарска Иркутской области написал о том, что на подземоходе должны быть специальные ска-

фандры. Он же предложил поместить жилой отсек в хвостовой части аппарата. Целесообразнее, однако, иметь на подземоходе, во-первых, спасательный отсек, оснащенный резервными системами жизнеобеспечения, а во-вторых, капсулу, способную покинуть вместе с людьми потерпевший аварию корабль.

Почти во всех письмах, полученных от вас, ребята, приводятся более или менее подробные схемы замкнутой системы жизнеобеспечения для подземохода. На страницах 72—73 мы публикуем обобщенную схему, которую можно рассматривать как результат коллективного творчества членов КЮБА, принявших участие в этом конкурсе.

На рисунке «центролавод»: 1 — атомный реактор; 2 — центральный командный пункт; 3 — противорадиационная защита; 4 — система охлаждения; 5 — ультразвуковой локатор; 6 — внутренняя система охлаждения; 7 — ядерное горючее.



Она состоит из двух слоев: верхний — гранитный и нижний — базальтовый. Земная кора существует в континентальном и океаническом видах. Мощность коры континентального типа в среднем 30—40 км. Мощность же океанической коры — всего 5—8 км. Базальтовый слой отделяется от нижележащих пород поверхностью А. Мохоровичича (по имени открывшего ее югославского ученого), которую принято считать нижней границей земной коры. Под ней находится оболочка Земли, или мантия, идущая до глубины 2900 км. Под мантией располагается земное ядро радиусом 3471 км, ко-

торое, в свою очередь, включает в себя еще одно ядро (ядрышко).

Очаги магмы располагаются в верхней части мантии под земной корой. На этой глубине земное вещество уже находится в расплавленном состоянии при температуре в 2000—3000° С.

Таким образом, использование каналов выхода магмы на поверхность позволит аппарату прежде всего избавиться от необходимости пробивать дорогу в чрезвычайно твердых породах земной коры.

Предложение Сережи выносятся на обсуждение КЮБа. Мы ждем ваших писем.

#### Задание КЮБа:

### СВЯЗЬ С НАЗЕМНЫМ ЦЕНТРОМ

Мы обсудили идеи конструкций аппаратов, которые доставят человека к центру Земли. Рассмотрели устройство системы жизнеобеспечения для «подземоходцев». Но совершенно не затронули такой важный вопрос, как обеспечение надежной связи с кораблем.

На первый взгляд эта задача кажется несложной. Мы привыкли к тому, что можно быстро установить связь с любой точкой земного шара. Покидающие Землю космические корабли оснащены устройствами, позволяющими принимать и передавать обратно

информацию о ходе полета, о результатах научных исследований, о самочувствии экипажа и т. д.

Недра Земли — космос № 2 — пока изучены мало. Их исследование невозможно без надежной связи между подземоходом и Землей. А между тем традиционные средства связи (радиосвязь, лазерная и т. д.) для этой цели непригодны: Земля поглощает как оптические, так и радиоволны.

Как же наладить связь между наземным центром и подземоходным аппаратом? Мы предлагаем вам, друзья, привлечь свои знания, фантазию, техническую смекалку для выполнения этого задания КЮБа.

# ВОЗДУШНЫЕ ЭШЕЛОНЫ

## ЗИГЗАГИ ТЕХНИКИ

Часовые неба — такой была последняя роль аппаратов, открывших эпоху воздухоплавания. Во время Великой Отечественной войны в стальной паутине аэростатов нашел свою гибель не один вражеский самолет. Вскоре с ними распрощались, казалось бы, навсегда. Но прошло несколько десятилетий, и снова на чертежных досках конструкторов появились очертания гигантских аппаратов. Снова ими интересуются авиаторы. Летательным аппаратам легче воздуха предрекают новую жизнь, особые надежды возлагают на них транспортники. Таков один из парадоксов эволюции техники, которая в отличие от природы иногда возвращает к жизни изобретения, побежденные в свое время более совершенными, более экономичными конкурентами. Например, возрождается пневматический трубный транспорт, который блестяще показав себя еще в прошлом столетии, но затем сошел со сцены. Изобретатели снова работают над паровым автомобильным двигателем, вытесненным в свое время бензиновыми моторами.

В этих зигзагах техники прослеживается одна важная деталь: возрождаются только те изобретения, которые в свое время полностью не раскрыли свои потенциальные возможности. Есть все основания причислить к ним и первенцев воздухоплавания — аэростаты и дирижабли. Было время, когда они перевозили пассажиров и грузы, доказав свое

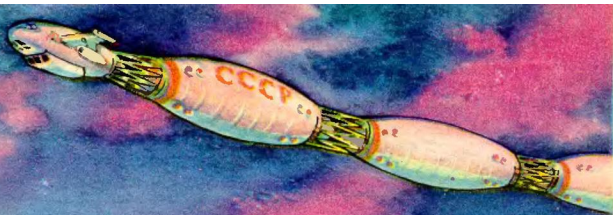
преимущество перед наземными видами транспорта. Имея сравнительно высокую скорость, аппараты легче воздуха брали достаточно солидный груз. Для них не были препятствием неровный рельеф, бездорожье. И все же они сдали свои позиции, как только появились самолеты. Дело не в капризах авиационной моды, а в низком уровне тогдашней науки и техники. Уровне, который не гарантировал аппаратам легче воздуха надежности и безопасности.

## ЛЕГЧЕ ВОЗДУХА, ТЯЖЕЛЕЕ САМОЛЕТА

С энтузиастами полузабытой идеи воздухоплавания я встретился в Киевском общественном бюро дирижаблестроения. Нынешнее поколение аппаратов легче воздуха они собираются делать из новейших синтетических материалов с максимальным использованием электронно-вычислительной техники, мощных турбовинтовых двигателей, а в некоторых проектах — даже атомных силовых установок.

Главный конструктор бюро Роман Гохман демонстрирует последнюю работу коллектива — проект уникальной транспортной системы, в которую входят и аэростаты и дирижабли. Они образуют настоящий воздушный поезд, который по длине и грузоподъемности превосходит железнодорожный состав: семь грузовых аэростатов во главе с мощным дирижаблем-буксиром. Еще один дирижабль будет двигать-





ся сзади — это своеобразный стабилизатор, гарант равновесия и устойчивости в воздухе системы длиной в полтора километра!

Большие системы рожают и большие проблемы. Среди них и такие, с которыми впервые встретились воздухоплаватели. Например, влияние на аппарат температурных перепадов на трассе полета. Во время продолжительных беспосадочных перелетов, особенно в меридиальных направлениях, такие перепады могут составить несколько десятков градусов. И тогда у воздушного гиганта резко изменится подъемная сила, которая должна быть постоянной.

Прежде чем стартует первый воздушный поезд, предстоит решить множество подобных проблем. А это под силу только большим коллективам исследовате-

лей различных областей науки и техники. Поэтому в общественном бюро можно частенько увидеть ученых Академии наук СССР, Киевского института инженеров гражданской авиации, киевского филиала Всесоюзного научно-исследовательского института магистральных трубопроводов.

Первый этап совместных исследований завершился разработкой технически и экономически обоснованного проекта. Недавно его рассмотрела и одобрила Государственная экспертная комиссия Госплана СССР.

#### ГРУЗ, КОТОРЫЙ САМ СЕБЯ ПОДНИМАЕТ

Кое-кого может удивить, что к проблеме аэростатического



ZHURNALKO.NET





транспорта причастны специалисты в области строительства магистральных трубопроводов. Но, оказывается, они едва ли не больше всех заинтересованы в ее решении.

«Перед транспортниками нашей страны, — сказал мне профессор Александр Клименко, — возникли немалые технические и экономические трудности по доставке сибирского топлива в европейскую часть Советского Союза. Прокладка газо- и нефтепроводов в вечной мерзлоте, через тайгу — дело чрезвычайно сложное, а главное, требующее немалых капиталовложений и затрат дефицитного металла. Естественно, что наряду с проектированием таких трубопроводов мы ищем иные, более рентабельные способы транспортирования северного топлива. Прежде

всего нас интересует экономическая сторона вопроса. Если бы нашим требованиям отвечала, допустим, оленья упряжка, то мы бы отдали предпочтение ей. Я утрирую, но суть дела от этого не меняется: нам нужен транспорт, который по объему перевозок не уступал бы трубопроводному, но был значительно дешевле его. Сегодня таким транспортом может стать аэростат».

Идея состоит в том, чтобы его оболочку наполнять природным газом. Таким образом, сам груз поднимет себя в воздух и, кроме того, создаст дополнительную подъемную силу для перевозки большого количества нефти и газового конденсата. Ведь природный газ в 1,8 раза легче атмосферного воздуха.

В подтверждение своих мыслей А. Клименко вынул из ящи-



ка письменного стола таблицу с расчетами. В одной колонке — экономические показатели трубопроводного транспорта длиной в три тысячи километров, в другой — воздушных топливозовозов. Оказывается, затраты на их сооружение будут в 12 раз, а эксплуатационные в два раза ниже, чем при использовании трубопроводов.

Разумеется, трубопроводный транспорт тоже имеет свои преимущества. Днем и ночью, в шторм и грозу, ни на миг не останавливаясь, подает газ по трубам топливо. Воздушный транспорт не может доставлять груз непрерывно. Летательные аппараты поднимаются в небо с определенными промежутками времени. К тому же регулярность движения нарушают капризы погоды. Целесообразно ли тогда транспортировать ими топливо, снабжение которым не признает лауэ?

Да, целесообразно, если в пункте назначения создать газохранилища. Чтобы во время вынужденных перерывов полностью обеспечить потребности промышленного района в топливе, такие хранилища должны быть очень большими, а значит, дорогими. Каков же выход?

Появилась интересная идея. Совсем не обязательно строить хранилища, их могут заменить уже истощенные природные месторождения. Идея вполне осуществимая, если организовать между далекими районами страны регулярные рейсы аэропоездов. Газ из северных месторождений будут закачивать в подземные резервуары, а уже оттуда по трубопроводам он пойдет потребителям.

Попробуем представить себе картину недалекого будущего. В грузовой аэропорт, построенный возле одного из месторождений Севера, прибыл очередной воздушный эшелон. По трубам газ и нефть поступают в заряд-

ные станции, которые закачивают топливо в азростаты. Длина каждого из них около трехсот метров, вместимость всей системы — 2 миллиона кубических метров.

Пока мощные насосы загружают поезд, экипаж в метеорологическом бюро изучает погодные условия на трассе, потом посещает станцию прогнозирования теплофизического режима полета, оборудованную электронно-вычислительными машинами. Трасса длиной в три тысячи километров пролегает вдоль меридиана и пересекает климатические пояса. В аэропорту отправления температура минус 15 градусов, в конечном пункте — плюс 5. Если не учесть эту разницу, азростатическая система начнет терять свою подъемную силу и может даже упасть на землю. Чтобы этого не случилось, на борт берется балласт — вода. Когда подъемная сила уменьшается, ее выпивают, воздушные шары становятся легче, сохраняя неизменной высоту полета. Исходя из теплофизического режима полета, ЭВМ решает задачу его оптимизации, рекомендует пилотам вес балласта.

Проходит около часа, и азростаты принимают на борт весь свой груз. Пилот дирижабля-буксира включает стартовые двигатели: воздушный эшелон ползет вверх, беря курс на юг. Высота — 2000 метров, бортовые навигационно-вычислительные системы четко выполняют программу десятичасового полета, пока воздушная система не причаливает к посадочному приспособлению в аэропорту назначения. Каждый из азростатов принимает специальный транспортер и заводит в свое гнездо. Здесь к ним подключаются компрессорные станции, газ под большим давлением нагнетается в месторождения, а нефть — в наземные резервуары.

В. ЖАРОВ



# РАБОТАЙ, ВЬЮГА!

Картина, представшая моему взору, напомнила кадры из фильма по роману Сервантеса «Дон Кихот». Только в современном варианте. Над яблонями вместо ветхих деревянных мельниц возвышались, вращая с легким шелестом стальными лопастями, сегодняшние ветряки. Их здесь более десятка — самых разных конструкций и размеров.

Вот гигант с размахом трехлопастного колеса более 20 м, которое держит почти на 30-метровой высоте ажурная стальная мачта. А рядом «малыш». До его двухметрового колеса, похожего на винт старого самолета, можно достать с земли. Вокруг на высоких мачтах-трубах укреплены всевозможные приборы, указывающие направление, скорость и другие характеристики ветра.

Главная часть любого ветродвигателя — колесо. Основы теории еще в начале века разработал наш знаменитый соотечественник Н. Е. Жуковский. Для изучения физических явлений, связанных с прохождением

воздушного потока через колесо, он применил теорию крыла самолета и определил значение максимально возможного коэффициента использования энергии ветра идеальным ветроколесом, равное 0,593. Кстати, лучшие современные ветродвигатели имеют коэффициент примерно на пятнадцать сотых хуже идеального. Это в два раза больше, чем аналогичный коэффициент использования энергии пара и на несколько десятых — бензина.

Ветер — стихия весьма капризная, непостоянная. Он то и дело меняет направление. Затихает и вновь обрушивает резкие порывы. Это заставляет конструкторов идти на разные технические хитрости и наделять ветродвигатель способностью самоуправления, самонастройки на оптимальный режим. А оптимален он лишь тогда, когда направление ветра строго перпендикулярно плоскости колеса. Чтобы колесо могло найти, схватить и удерживать поток, его снабжают особым устройством —





виндрозой. У небольших колес оно напоминает хвостовое оперение самолета и действует подобно флюгеру. Если направление ветра не параллельно оси колеса, то начинает давить на плоскость хвоста — колесо, поворачиваясь, вновь занимает наивыгодное положение. Устройство самонастройки у мощных ветродвигателей иное, но принцип действия почти тот же. Позади колеса справа и слева от его оси укреплены два одинаковых маленьких ветрячка. По виду они похожи на гребные колеса старинных пароходов. В зависимости от направления ветра то один, то другой ветрячок вращается быстрее, чутко следя за направлением ветра и ориентируя по нему основное колесо.

Но даже самых чутких виндрозных систем самонастройки еще недостаточно. Ветер почти всегда порывист. Изменился он — замедлило или ускорило свое вращение и ветроколесо. Но ведь от скорости вращения зависит частота вырабатываемого генератором тока, которая для питания любых электросетей должна быть всегда определенной и обязательно постоянной. Здесь система самонастройки гораздо сложнее. Общую идею саморегулирования и различные устройства для ее осуществления предложили советские изобретатели инженер А. Г. Уфимцев и профессор В. П. Ветчинкин.

Лопасть, реагируя на порывы ветра, должна менять «угол атаки». Термин этот встречается в авиации. Но ведь лопасть ветроколеса принципиально не отличается от крыла самолета. Да и сила напора ветра сродни подъемной силе, действующей на крыло. Согласно этой идее поворотными должны быть не только сами колеса, но и их лопасти. Ветер силен — лопасть, поворачиваясь, встает к нему почти ребром, слаб — подставляет ему плоскость.

Самые разные способы и устройства изобретены для управления углом атаки лопастей. Для этого используют их собственные центробежные силы, гироскопический эффект, разнообразные подкрылки. Мне повезло — в тот день на полигоне испытывалась новая система автоматического управления самого мощного ветродвигателя. Погрешность в частоте тока, вырабатываемого этой машиной, не более одного процента.

А каковы возможности этого ветродвигателя? В безжизненной пустыне — это оазис, точнее, его создатель. Каждый стокиловаттный ветряк, работая с насосом, за один час поднимает полторы тысячи кубометров воды из 30-метрового колодца. А на Севере ему и вовсе цены нет. Доставлять топливо работающим там дизелям в высшей степени затруднительно. Ветродвигатель в агрегате с электрическим на северных ветрах даст в год до двух миллионов рублей экономии. У ветродвигателей-«малышей» работы тоже много. Они освещают юрты чабанов, зажгут в них экраны телевизоров, напоят отары в безводных степях, сделают много полезного для геологов, животноводов, колхозников. У нас много и совершенно новых замыслов.

Но об этом нам лучше Владимира Иосифовича никто не расскажет. О Владимире Иосифовиче я многое уже слышал. На его памяти все перипетии отечественной ветроэнергетики. Его дед ставил в свое время ветряные мельницы по всей округе. Внуку выпала другая судьба, но и в ней воздушная стихия всегда на первых ролях. Учеба в Ленинградском институте гражданской авиации, конструкторское бюро Туполева. У будущего знаменитого авиаконструктора его «выпросил» академик Чаплыгин, разглядев страсть молодого инженера к ветродвигателям. Потом была

долгая командировка на Север. На мысе Желания Сидоров руководил испытаниями первого 15-киловаттного ветродвигателя. Затем многие годы руководство лабораториями, бюро, отделами и вот теперь «Циклоном».

— Запасы ветровой энергии, по сути дела, безграничны, — рассказывает он. — На этой энергии только в полярных районах нашей страны можно установить большое число электростанций общей мощностью в несколько миллиардов киловатт. То есть покрыть потребность в электроэнергии всего земного шара. Эта энергия возобновляемая и неисчерпаемая. В отличие от тепловых станций всех видов ветроэнергетика не использует богатства недр, что связано с огромными затратами труда и нарушением поверхности земли на обширнейших территориях. Исследования последних лет показали, что стоимость производства энергии на ветровых электростанциях ниже, чем на любых других. Тепловые загрязняют окружающую среду. Плотины гидроэлектростанций, создавая целые искусственные моря на реках, нарушают природное равновесие. Ветровые же станции гармонично вписываются в окружающую среду.

Уже сегодня мы имеем опыт использования мощных ветроэлектрических установок в различных вариантах. Например, хорошие результаты дало подключение одной такой установки на параллельную работу с Днепрогэсом. Проверена и хорошо себя зарекомендовала ветровая электростанция с тепловым резервом. Его составляли дизель-генераторы, которые включались только в периоды безветрия.

Но наиболее перспективно создание мощных ветроэнергетических комплексных систем. Видимо, они станут основой энергетики Севера, где среднегодовая скорость ветра достигает 6 м/с.

Совсем недавно разработан проект первого уникального комплекса — ветроэнергетической кольцевой системы Кольского полуострова, которая протянется на 1100 км. Кольцо представляется в виде замкнутой ленты шириной 40 км. В ленту вписываются 238 ветроэнергетических групп. Каждая мощностью в один миллион киловатт. Группы будут состоять из ветроэлектрических агрегатов новой конструкции. Ее главная особенность — поворотная башня, которая несет сразу два ветроколеса с 50-метровым размахом. Первые агрегаты такой конструкции мощностью 5 тысяч киловатт появятся уже к концу этой пятилетки.

Принципиально новое направление ветроэнергетики — создание ветроводородных электростанций. Им уже не грозит штиль, потому что энергию ветра они используют для электрического разложения воды на кислород и водород и таким образом аккумулируют энергию переменной стихии. Затем эти газы используют в поршневых двигателях внутреннего сгорания и в парогазовых турбинах. Энергия ветра вновь превратится в электрическую, но теперь уже ее величина не зависит от капризов погоды.

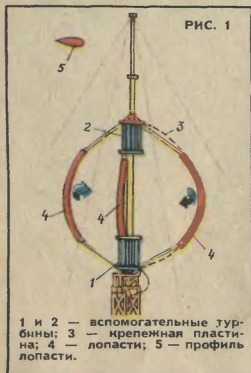
Работами наших ученых заинтересовались в Австралии, Канаде, Швеции и других странах. Скоро ветродвигатели, изготовленные на Астраханском заводе объединением Ветроэнергомаш, поедут на выставки во все концы света.

За десятилетие мы предполагаем сделать 150 тысяч ветроустановок для работы в нашей стране и за рубежом. А первые 500 — к концу этого года. Кстати, сотню из них сразу же отправим строителям Байкало-Амурской магистрали. Ну а большую ветроэнергетику начнем на Севере.

А СПИРИДОНОВ

## Новости ветроэнергетики

Эггбистер, что в переводе с английского означает: сбивалка для яиц. Так назвали в США новую конструкцию ветродвигателя (рис. 1), которая по своему внешнему виду действительно напоминает известное каждой хозяйке приспособление. Его рабочими элементами служат три вертикальные лопасти, изогнутые в форме полуэллипса. Ветродвигатель легко разбирается, а это особенно важно при его транспортировке. У нового ветродвигателя есть и недостаток, он не может сам разогнаться. Поэтому в верхней и нижней частях вертикального вала монтируются две вспомогательные ветровые турбины — «стартеры», которые начинают работать при ветре любого направления.



А недавно тоже в США был разработан еще один вид ветровой энергоустановки, которая создает воздушный вихрь, а затем использует его энергию. Она названа «торнадо» — смерч.

Устройство (рис. 2) представляет собой цилиндрическую открытую сверху башню, в стенках которой находятся вертикальные щели. Они снабжены створками-жалюзи и поэтому могут открываться или закрываться. Высота башни достигает 500—600 м, а диаметр — 200. Башня стоит на конусообразном основании, в боковых стенках которого есть проемы для прохода воздуха. В горловине основания встроена воздушная турбина, а на ее оси — маховик и генератор. При включении установки на рабочий режим открывают часть жалюзи вихреобразователя со стороны ветра. Поступая по касательной внутрь башни, воздушный поток обтекает противоположные стенки башни, щели которых закрыты, и приобретает движение по спирали.

В результате внутри башни образуется вихрь, в центре которого создается область пониженного давления — стержень. Ось стержня совпадает с горловиной основания. Наружный воздух с избыточным давлением устремляется через проемы в основание воронки и по пути вращает лопасти воздушной турбины.

Вихревой ветродвигатель может работать и при слабом ветре. В этом случае под землей в фундаменте сооружается подогревательная камера, усиливающая вихри. В качестве топлива используются сланцы, уголь, теплая вода электростанций или даже солнечные радиаторы, смонтированные в стенки башни. Для создания искусственного вихря при слабом ветре и высоте башни около 330 м разница температур на дне и в верхней части башни должна быть не меньше 10° С.



## Клуб юных биоников

В этом выпуске клуба обсуждаются идеи подземной глубинной связи. Продолжаем разговор о «центролавоходе». Можно ли «запустить» геонавтов со дна океана!

## СВЯЗЬ С НАЗЕМНЫМ ЦЕНТРОМ

Как наладить связь между подземоходом и наземным центром? Это увлекательное и трудное задание заставило наших читателей крепко задуматься. И вот перед нами десятки писем, и в каждом предложении «самая-самая лучшая связь...».

Обычно к системе связи предъявляют три основных требования: быть оперативной, надежной и достоверной. Расшифруем эти положения: опираясь на них, вы можете самостоятельно оценить и собственный проект, и варианты других участников конкурса, которые будут представлены в сегодняшней дискуссии.

Оперативность связи означает ее быстродействие, быстроту поступления нужной информации. Надежность предполагает гарантированную безотказную работу в течение заданного промежутка времени. Повышению надежности, например, способствуют различные виды резервирования, позволяющие автоматически переключаться на исправный канал связи. Под достоверностью понимается точная передача информации.

А теперь о предложенных проектах связи между подземоходом и наземным управляющим центром. Условно их можно разделить на две части. В одной — проекты, так или иначе использующие традиционные виды и

средства связи, в другой — идеи принципиально новых ее источников.

Многим понравился проект подземоходов-снабженцев **Олега МУРАВЬЕВА** (см. «ЮТ», № 4, 1977). **Саша РАЙШ** (г. Головачевка Джамбулской области), **Иван ПАШ** (с. Буштино Закарпатской области), **С. ДОЛЖЕНКО** из г. Сургута, **Андрей МАСЛОВ** из г. Ярославля, **Н. АЛЬМУХАМЕТОВ** (г. Новотроицк Оренбургской области) предлагают установить двустороннюю связь с помощью курсирующих по скважине подземоходов-связистов, передающих информацию в записи на пленку (рис. 1).

Возможность использования скважин для связи привлекла также **Олега ЧЕРНИЕВСКОГО** из г. Муром. По его мнению, в шахте можно проложить трубу и использовать ее для пневматической почты.

Большая группа ребят предлагает устроить в скважине непрерывно действующую проводную электросвязь. Причем **Саша ДВОРЯНКИН** (г. Казань), **Жора МАТЕВОСЯН** (г. Апшеронск), **Дима ОРЕХОВ** (г. Красноярск), **Виталий СЛУСЕВ** (Волгоград) и другие ребята учитывают, что по мере движения по проводам электрический сигнал теряет энергию. Поэтому в линию связи включены автоматические действующие усилители.



Письмо из Челябинска от Саши ЯШИНА знакомит с новым видом проводной связи, с оптической (лазерной) связью, «запрятанной» в световоды. Если такое предложение удастся осуществить, то преимущества световодов перед электрическим кабелем окажутся неоспоримыми. Это отсутствие разного рода помех. Стекланные волокна световода могут заменить тонны меди, так как одно волокно способно вместить несколько телевизионных и тысячи телефонных каналов.

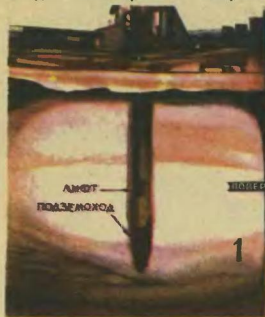
А теперь идеи проектов связи, в основе которых использованы механические колебания — ультразвуковые или сейсмические волны. Земля хорошо проводит звук. Этим фактом и воспользовались И. КИРИЧЕНКО (г. Киев), Тимур ТОХЧУКОВ (г. Алма-Ата), Гена ПОСТОБАЕВ (г. Уральск). Геннадий довольно подробно разрабатывает эту идею: на подземном ходу смонтирован мощный

устройства, оснащенная приборами для долговременного наблюдения за различными подземными процессами (рис. 2). Остается обсудить вопрос о кодировании, передаче и приеме информации.

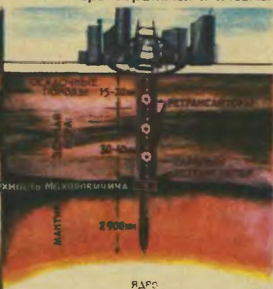
Та же проблема встает и перед теми, кто высказал идею применения сейсмических волн, вызываемых радиовзрывами (Ваня САВИН, с. Зносици Ровенской области) и даже ядерными взрывами (Андрей ОВЧАРЕНКО, г. Киев и С. ЯКОВЛЕВ, г. Днепропетровск).

Способы генерирования сейсмических волн предлагаются разные, а вопрос о приеме и, главное, расшифровке сигналов опущен. Между тем, путешествуя под землей, сейсмические волны многократно отражаются, преломляются в породах с разными физическими свойствами, что неизбежно скажется на достоверности переданной информации.

А теперь обратимся к письмам,



ультразвуковой генератор, предусмотрена система ретрансляторов, которые способны перемещаться вслед за кораблем. На нижней границе земной коры функционирует главный ретранслятор. Это одновременно подземная станция, оборудованная всем необходимым для пребывания



авторы которых проявили, быть может, чуточку больше фантазии и осведомленности в вопросах теоретической физики. Володя КОНЫШЕВ из г. Ангарска, Сережа ВАСЕНКОВ из пос. Абагур-Лесной Кемеровской области и киевлянин Игорь КИРИЧЕНКО высказали идею гравитационной связи.

Попробуем оценить возможности ее использования. (см. рис. 3).

Гравитационные волны испускаются телами, которые определенным образом меняют свое взаимное расположение в пространстве. Вот шуточный и наглядный пример, взятый из книги известного ученого Дж. Синга: стоит на Земле человек и размахивает над головой тяжелой дубинкой. Дубинка в руках человека создает гравитационное поле. Размахивая ею, человек изменяет это поле вокруг себя и по всей вселенной. Казалось бы, вот он, передатчик, в руках! Однако связи на волнах тяготения мешает серьезное препятствие: для излучения уловимых гравиволн необходимы чрезвычайно большие массы тел и огромные мощности, чтобы привести их в движение. Вот убедительное сравнение: радиоприемник получает в

виде радиоволн столько энергии, сколько гравиволн излучал бы железный столб весом около миллиона тонн. При этом такую машину нужно еще чем-то вращать со скоростью несколько оборотов в секунду. Поместите-ка такой генератор под землю!

Но сравнительно недавно советский ученый академик В. ФОК показал, что энергия гравитационных волн резко увеличивается при увеличении частоты колебаний или оборотов тел. Например, планета Юпитер излучает гравиволны мощностью в 450 ватт. Такой энергии едва хватит нагреть электроплитку. Но если бы нашлась сила, способная вращать планеты в 10 раз быстрее, мощность излучения волн тяготения увеличилась бы в миллион раз, то есть сравнилась бы с мощностью средней электростанции.

Расчеты В. ФОКА использовал изобретатель В. БУНИН, предположивший, что если хорошенько «раскачать» электрон, то при частоте его колебаний, равной миллиардам в секунду, будет излучаться гравитационная волна такой мощности, что ее можно «уловить». На том же принципе может работать и «гравиирием-





ник». Буниным сконструированы некоторые устройства, реализующие этот принцип и предназначенные для будущей техники связи на гравиволнах. Эти устройства признаны изобретениями и зарегистрированы в Государственном реестре СССР. Их основу составляют массивные цилиндры, сделанные из немагнитных материалов. Вибрируя миллиарды раз в секунду, эти цилиндры становятся источниками или приемниками гравиволн. Можно представить, какой надежной защиты от посторонних помех — звуковых, тепловых, сейсмических и других воздействий — требуют средства грависвязи. Однако поиск новых и совершенствование имеющихся конструкций продолжаются. И если учесть, что толща земного шара не является преградой для связи на волнах тяготения, то предложение наших читателей весьма любопытно.

Оригинальные проекты электромагнитной связи предлагают **Игорь ВЕПРИНЦЕВ** (г. Мытищи) и **Валерий ФЕДОРОВ** (г. Липея), считая, что геокорабль может

быть использован как монополюс — то есть как магнит с одним полюсом (рис. 4). Другой монополюс, противоположного знака, будет установлен на поверхности Земли. Теоретические возможности существования монополя были обоснованы Дираком в 1931 году. С тех пор прошло много лет, а проблема монополя Дирака все еще не решена: не доказано ни его наличие, ни его отсутствие.

Большая группа ребят предлагает осуществить передачу информации с помощью потока элементарных частиц нейтрино (или антинейтрино). В одном из писем, например, говорится следующее: «Учеными были зарегистрированы частицы нейтрино, приходящие к нам из космоса. Точно установлено — они свободно проходят сквозь Землю. Значит, в хвостовой части подземного хода нужно поставить установку, вырабатывающую нейтрино. Она и посылает их определенным кодом в Центр, где информацию расшифровывают. Чтобы избежать помех, нейтрино из подземного хода надо каким-то образом пометить» (**И. ЗОТОВ** и **А. ТЯСТОВ**, г. Коломья Ивано-Франковской области).

**Андрей ГЛАВАТСКИХ** (г. Тайшет), **В. КАРПОВ** (г. Дубовка Волгоградской области), **Саша ЕРОФЕЕВ** из г. Калинина и москвич **Юра ШУШКЕВИЧ** отмечают уникальную проникающую способность нейтрино. Даже если весь путь от Солнца к Земле преградить сплошной толщей железа, то и тогда до нас долетали бы, по крайней мере, девять нейтрино из каждых десяти.

**Олег МУРАВЬЕВ** со ст. Омутинская Тюменской области добавляет к характеристике нейтрино: «...эта крохотная даже в масштабах микромира частичка, едва появившись на свет, тут же движется со скоростью света».

Попробуем разобраться в этой проблеме, обсудив такие



вопросы: можно ли воспользоваться нейтрино как средством связи между подземоходом и наземным центром, каким должен быть генератор и приемник нейтринной связи, каков способ передачи информации.

Имея генератор всепроникающих нейтрино, а также их приемник, мы получим быстродействующую систему связи, которой неведомы помехи.

Выясним возможности генерирования, а главное, приема частиц. Ведь их надо как-то задерживать, чтобы получить и расшифровать переданную информацию.

Большинство читателей высказывает правильное мнение: нужно «собирать» нейтрино (точнее, антинейтрино), родившиеся в атомном реакторе на подземоходе (об этом написали **Андрей ХЛЕБНИКОВ** из г. Фрязино, **Саша ОВЧАРОВ** со ст. Лев Толстой Липецкой области и другие читатели), и построить ядерный реактор на поверхности Земли (**Олег МУРАВЬЕВ**, ст. Омутинская) (рис 5.).

Изменяя мощность нейтринного пучка, можно воспользоваться, например, азбукой Морзе (**Ю. ШУШКЕВИЧ**, Москва) и передавать необходимую информацию. Однако очень трудно решить проблему приема нейтринной связи. Ребята ограничиваются тем, что перечисляют известные на сегодня в науке способы детектирования нейтрино. **Олег МУРАВЬЕВ** называет камеру со свинцово-парафиновыми стенками, заполненную сцинтиллятором (рис. 6). **Андрей ХЛЕБНИКОВ** пишет о сосудах с четыреххлористым этиленом. Добавим к этому, что в арсенале ученых появились новые средства охоты за неуловимой частицей. Так, в нашей стране создана специальная пузырьковая камера **СКАТ** (Серпуховская камера тяжелая), заполненная тяжелой жидкостью — бромистым фреоном. Уникальное сооружение нейтринной астрофизики создается на Северном Кавказе в долине реки Баксан. Обсуждается очень дорогой проект **DUMAND** (рис. 7) — укрытая в океане система фотоэлектронных приборов, которые караулят слабые вспышки света, вызванные в морской воде космическими частицами.

Все это, без сомнения, важные этапы на пути разработки компактного, миниатюрного приемника для нейтрино, которые могут произвести революцию среди современных средств связи.

**С. ВЛАДИМИРОВ**

**Рис. Г. АЛЕКСЕЕВА**





земной коре и вызывает извержение вулканов. Перемещения в магматизме прогнозировать трудно, и может оказаться, что «центролавоход» будет либо сплюснут огромным давлением, или просто выплюнут вулканом вместе с магмой».

Однако, допустим, что наши потопки справятся с извержением вулкана, и посмотрим, что ожидает «центролавоход», очутившийся в магме.

Со всех сторон корабль окружает раскаленное вещество с температурой более  $2000^{\circ}\text{C}$  и давлением в сотни тысяч атмосфер. В этих условиях среда отличается крайне высокой химической агрессивностью (этот факт отметила в своем письме Елена МОЛЧАНОВА, техник из г. Мерефа Харьковской обл.). Находящиеся в расплавленной магме газы начнут растворять твердую обшивку корабля. Пусть вас не удивляет это обстоятельство. Ведь плотность сильно сжатого газа близка к плотности жидкости. (Например, плотность азота при давлении  $10\,000$  атм и  $25^{\circ}\text{C}$  равна  $1,25\text{ г/см}^3$ , то есть такой азот может утонуть в воде.)

Химическое взаимодействие металлической обшивки корабля со сжатыми газами губительно для «центролавохода». В кристаллическую решетку металла вторгнутся чужие атомы. Она станет неоднородной и, как следствие, беззащитной перед чудовищным давлением. Поэтому желательно избежать контакта магмы с подземоходом.

Как этого достичь? Мы получили немало писем, в которых обсуждается проблема защиты геокорабля. Вот как ставит вопрос Гена ПОСТОБАЕВ из г. Урalsка. «Проблема охлаждения подземохода кажется простой только на первый взгляд, — пишет Гена. — На Земле нагретое тело охлаждают водой, воздухом, веществом с более низкой температурой. Сравнительно просто решается проблема охлаждения в

космосе — тепло рассеивается в окружающее пространство. И вообще, когда охлаждается одно тело, другое нагревается, и наоборот. На подземоходе же охлаждения не будет — вокруг вещество с гораздо более высокой температурой (в магме до  $2000\text{—}3000^{\circ}\text{C}$ ). Можно сделать подземоход как термос, чтобы внутрь не проникало тепло. Но от работы двигателей, приборов и т. д. также выделяется тепловая энергия: подземоход будет разогреваться изнутри. Можно взять с собой охлаждающие вещества — твердую углекислоту, жидкий гелий или другие — и использовать их затем как рабочее вещество. Но надолго ли хватит этих запасов? Может быть, существует все же какой-нибудь способ охлаждения?»

Сам Гена развивает идею превращения «центролавохода» в «термос». Он предлагает окружить корабль защитным полем. Это мнение разделяет и Игорь КАЩЕВ из г. Свердловска. А Олег БЫЧКОВ (г. Вильнюс) написал в своем письме, что «вокруг геокорабля можно создать мощное электромагнитное поле. Энергетическими ресурсами его обеспечит атомный реактор. Тогда защитное поле будет отталкивать магму, и корабль «в рубашке» может смело путешествовать».

Опуская вопрос о том, каков характер взаимодействия магмы и электромагнитного поля (ответ на него пока неизвестен науке), отметим, что идея защитного поля представляется очень интересной.

Помимо идеи «термоса», есть еще один, не противоречащий законам термодинамики вариант отвода тепловой энергии от геокорабля и сброса ее в окружающую среду (с температурой  $2000\text{—}4000^{\circ}\text{C}$ ). Теоретически это многоступенчатый каскадный холодильный цикл, принцип действия его такой. Теплоноситель первого внешнего контура, напри-



## Клуб юных биоников

В сегодняшнем выпуске клуба читатели продолжают разговор о путешествии в земные глубины и предлагают новые идеи, которые, по их мнению, помогут осуществить это путешествие.

# В ГЛУБЬ ЗЕМЛИ ЧЕРЕЗ ОТКРЫТУЮ ДВЕРЬ

Статья под названием «Через жерло вулкана», напечатанная в «ЮТ» № 4 за 1977 год, вызвала многочисленные отклики. Подавляющее число их авторов поддерживает идею «центролавохода», развивает ее, высказывает свои замечания и пожелания. Вот как, к примеру, заканчивает письмо **В. ЛЫКОВ** из г. Саранска: «Я уверен, что первым в мантию проникнет потомок «центролавохода», и именно через жерло вулкана».

Однако, судя по письмам, остались и сторонники наземных стартов. Они предлагают отправлять подземоход со дна глубоких впадин Мирового океана (рис. 1). По мнению **Сергея ЕВСЕЕВА** (г. Уфа), такой вариант вполне оправдан, так как, с одной стороны, сократятся сроки экспедиции, поскольку мощность океанической коры в 4—8 раз меньше континентальной и составляет всего 5—10 км. С другой стороны, удастся избежать аварии «центролавохода», так как, пробивая себе дорогу в застывшей лаве, он откроет путь раскаленной магме, потоки которой, вырвавшись из тисков глубинного давления, сплющат и вышвырнут назад дерзкий корабль. Опасения Сергея разделяет

**Валерий АФАНАСЬЕВ** из г. Луцка Волынской области. Он пишет: «В последние годы установлено конвективное движение вещества мантии (перемещение слоев вещества с разными температурами). Это движение смещает очаги магмы, способствует повышению давления в местах разломов в



земной коре и вызывает извержение вулканов. Перемещения в магматизме прогнозировать трудно, и может оказаться, что «центролавоход» будет либо сплюснут огромным давлением, или просто выплюнут вулканом вместе с магмой».

Однако, допустим, что наши потопки справятся с извержением вулкана, и посмотрим, что ожидает «центролавоход», очутившийся в магме.

Со всех сторон корабль окружает раскаленное вещество с температурой более  $2000^{\circ}\text{C}$  и давлением в сотни тысяч атмосфер. В этих условиях среда отличается крайне высокой химической агрессивностью (этот факт отметила в своем письме Елена МОЛЧАНОВА, техник из г. Мерефа Харьковской обл.). Находящиеся в расплавленной магме газы начнут растворять твердую обшивку корабля. Пусть вас не удивляет это обстоятельство. Ведь плотность сильно сжатого газа близка к плотности жидкости. (Например, плотность азота при давлении 10 000 атм и  $25^{\circ}\text{C}$  равна  $1,25\text{ г/см}^3$ , то есть такой азот может утонуть в воде.)

Химическое взаимодействие металлической обшивки корабля со сжатыми газами губительно для «центролавохода». В кристаллическую решетку металла вторгнутся чужие атомы. Она станет неоднородной и, как следствие, беззащитной перед чудовищным давлением. Поэтому желательно избежать контакта магмы с подземоходом.

Как этого достичь? Мы получили немало писем, в которых обсуждается проблема защиты геокорабля. Вот как ставит вопрос Гена ПОСТОБАЕВ из г. Урalsка. «Проблема охлаждения подземохода кажется простой только на первый взгляд, — пишет Гена. — На Земле нагретое тело охлаждают водой, воздухом, веществом с более низкой температурой. Сравнительно просто решается проблема охлаждения в

космосе — тепло рассеивается в окружающее пространство. И вообще, когда охлаждается одно тело, другое нагревается, и наоборот. На подземоходе же охлаждения не будет — вокруг вещество с гораздо более высокой температурой (в магме до  $2000\text{—}3000^{\circ}\text{C}$ ). Можно сделать подземоход как термос, чтобы внутрь не проникало тепло. Но от работы двигателей, приборов и т. д. также выделяется тепловая энергия: подземоход будет разогреваться изнутри. Можно взять с собой охлаждающие вещества — твердую углекислоту, жидкий гелий или другие — и использовать их затем как рабочее вещество. Но надолго ли хватит этих запасов? Может быть, существует все же какой-нибудь способ охлаждения?»

Сам Гена развивает идею превращения «центролавохода» в «термос». Он предлагает окружить корабль защитным полем. Это мнение разделяет и Игорь КАЩЕВ из г. Свердловска. А Олег БЫЧКОВ (г. Вильнюс) написал в своем письме, что «вокруг геокорабля можно создать мощное электромагнитное поле. Энергетическими ресурсами его обеспечит атомный реактор. Тогда защитное поле будет отталкивать магму, и корабль «в рубашке» может смело путешествовать».

Опуская вопрос о том, каков характер взаимодействия магмы и электромагнитного поля (ответ на него пока неизвестен науке), отметим, что идея защитного поля представляется очень интересной.

Помимо идеи «термоса», есть еще один, не противоречащий законам термодинамики вариант отвода тепловой энергии от геокорабля и сброса ее в окружающую среду (с температурой  $2000\text{—}4000^{\circ}\text{C}$ ). Теоретически это многоступенчатый каскадный холодильный цикл, принцип действия его такой. Теплоноситель первого внешнего контура, напри-

мер, металл с высокой температурой кипения, испаряется, поглощая тепловую энергию магмы, и поступает в конденсатор. Выделившееся в нем тепло забирает другой теплоноситель второго контура и, снижая его температуру, передает в следующий контур, и так далее. Аккумулированное тепло мощным источником энергии переводится, например сжатием, на более высокий температурный уровень, к примеру, до  $4500^{\circ}\text{C}$  и сбрасывается в окружающую среду. Возможно, что задача удержания и принудительной циркуляции теплоносителей будет решена с помощью электромагнитного поля. А в качестве источника энергии придется воспользоваться ядерным (термоядерным) двигателем. Кстати, такой двигатель будет нужен не только для работы системы охлаждения, но и для активного перемещения под землей, а также при спуске через жерло вулкана, что отмечает москвич **С. ЗАХАРОВ**.

В качестве рабочего тела можно использовать жидкий водород. Помимо всего прочего, он обладает большим хладоресурсом, что также можно использовать для охлаждения двигателя и самого корабля. Ядерные реактивные двигатели (рис. 2) в зависимости от типа активной зоны реактора (твердой, жидкой или газовой) могут давать температуру рабочего тела от  $3000$  до  $16\,800^{\circ}\text{K}$ . Это должно обеспечить более высокую, чем в магме, температуру истекающих газов — необходимое условие для реактивной тяги подземохода.

По-видимому, именно такой двигатель позволит решить и сложную проблему возвращения «централавохода» на поверхность Земли. Ведь при направлении к земному ядру вес корабля будет играть положительную роль, так как у подземохода появится добровольный помощник — силы гравитации. Кстати, некоторые

читатели, например **Валерий АФАНАСЬЕВ**, предлагают «доверить» геокорабль только земному тяготению. Но при возвращении аппарата на Землю без мощных двигателей не обойтись.

Уже принципиальное рассмотрение некоторых идей, связанных с путешествием в глубь нашей планеты, показывает чрезвычайную сложность решения этой проблемы. Без всякого сомнения, правы те ребята, которые пишут о необходимости конструирования автоматических разведчиков (**Игорь СОРОКИН** из г. Новокуйбышевска, **Петя НОВИКОВ** из Ленинграда, **Виталий ПУНЬКОВ** из г. Запорожья и многие, многие другие). Однако некоторые читатели сомневаются в том, что вслед за автоматами в земные недра отправится человек. Вопрос о целесообразности путешествия



БАК С ЖИДКИМ ВОДОРОДОМ



людей в земные недра ставит, например, **Валерий АФАНАСЬЕВ** (г. Луцк Волынской обл.), а **Юрий Александрович СОКОЛ** (г. Широкий Магаданской обл.) задает такой вопрос: «Как считают ребята, есть ли реальный смысл направлять к центру Земли аппарат с геонавтами на борту? Смогут ли они собственными глазами увидеть земное ядро или потрогать его руками? Возможны ли прогулки геонавтов на лоне земно-ядерной природы? Если да, то каким образом? Если нет, то не лучше ли отправить в это опасное путешествие аппарат-автомат?» Валерий добавляет: «...всю поступающую извне информацию исследователи будут получать от разного рода локаторов (ультразвуковых, рентгеновских и т. п.), термо-, и сейсмо-, и прочих метров. Но подумайте — стоит ли это создания обитаемого корабля со сверхмощной защитой, с очень сложным, практически замкнутым экологическим циклом и даже, как предлагают некоторые, с анабиозом?»

**Ю. А. СОКОЛ** и **В. АФАНАСЬЕВ** правы в том, что ради прогулки к земному ядру, ради экзотики и романтики таинственных глубин не стоит осуществлять дорогостоящие проекты. Но проникнуть в темные глубины, чтобы достать оттуда и поставить на службу человечеству огромные тепловые запасы планеты, мощность которых почти не поддается учету, полезные ископаемые, которые начинают иссякать у поверхности планеты, видимо, будет нужно. И тогда наступит пора конструирования и снаряжения кораблей для освоения геокосмоса. Представьте себе готовый «полет» геонавта в раскаленные глубины Земли. Первый выход в открытую магму...

Эти события, мы думаем, совершатся.

**Выпуск клуба  
подготовил инженер  
В. САФРОНОВ**

## Письма

Каждый знает, что создателем первого в мире самолета был наш соотечественник Александр Можайский. А кто изобрел первую взлетную полосу и какой она была?

**Ю. Баранов, г. Черкассы**

Деревянный настил, сколоченный по чертежам А. Можайского на склоне Вороньей горы под Красным Селом, с которого 20 июля 1882 года поднялась в первый полет «летучка» Можайского, это и была первая в мире взлетно-посадочная полоса.

Дорогая редакция! Научите нас, пожалуйста, как залить каток во дворе.

**Н. Титов, г. Владимир**

Сначала надо очистить площадку от камней, палок и листьев и, конечно, заровнять ямки. Снег очистить и сложить в круг катка.

Начинать заливку катка рекомендуется с места, наиболее удаленного от водопроводного крана. Струю воды сначала направляют вверх, чтобы охлажденная вода, падая на землю, побыстрее образовала ледяную корку. Затем воду льют на каток под углом в 25—30°. Толщина льда должна быть 3—5 см. Если на льду остались ямки, их надо засыпать влажным снегом и утрамбовать, а потом залить водой. Постарайтесь залить каток при морозе 7—10°, при более низкой температуре лед получается хуже.

# ИСКУССТВЕННЫЙ ОСТРОВ

Очертания этого острова вы не найдете ни на одной крупномасштабной карте Западной Европы. Его еще нет, пока не построишь. Но существует проект. Разработали его голландские инженеры. Не правда ли, сверху необычное сооружение похоже на гигантские капли масла, случайно попавшие на поверхность воды. Силы поверхностного натяжения уже как бы начали стягивать их в один огромный круг, но не успели. Так и застыла «капля» с округленными обводами на поверхности Северного моря.

Итак, искусственный остров в открытом море. Почему возникла сама идея создания этого уникального по размерам инженерного сооружения площадью более полусотни квадратных километров? Прежде чем ответить на этот вопрос, напомним, что северный берег Голландии медленно опускается. Каждое столетие всего на несколько сантиметров. Сейчас ученые с высокой точностью подсчитали, на сколько бы метров понизился берег, а значит, как далеко в глубь материка продвинулось бы море за последние четыреста лет, если бы на пути стихии трудолюбивый народ не построил дамбы. По оценке ученых, территория Голландии сократилась бы на треть!

Еще несколько лет назад ни у кого даже в мыслях не было, что земли, взятые когда-то морем, можно вернуть. На обложках журналов часто печатаются искусственные острова — платформы в море. С них проводят бурение и добычу нефти и газа из-под морского дна. Одни из них плавают на поверхности, их поддерживает архимедова сила. Другие не смогли бы держаться на плаву, если бы не длинные ноги-опоры. С их помощью платформы упираются в морское дно.

Этот же остров не на сваях, не плавающий, а самый настоящий, построенный из песка, гальки, камня. Строительство подобных сооружений еще нигде не велось. Вот почему голландские инженеры сейчас проводят обследование выбранной акватории моря. И уже первые выводы, к которым они пришли, оказались не такими уж приятными. Во время строительства неизбежно возникнут трудности. Связаны они не столько с глубиной моря — в месте строительства она не превышает 25 м. Серьезная опасность — морские течения и перемещение потоков воды во время приливов и отливов. Чтобы остров выдержал натиск волн, предлагается сделать его обтекаемым. Не случайно он похож на гигантскую каплю. Но сама по себе такая форма не смогла бы выдержать удары волн. Поэтому по периметру острова будет создана прочная дамба. Она удержит внутри почти миллиард кубометров намывтого песка, который достанут со дна моря мощные землесосные снаряды.

Приходилось ли вам видеть, как перекрывают русло реки? В тело перемычки сбрасываются огромные железобетонные глыбы. Только они способны выдержать натиск потока. Этот же способ голландские инженеры решили применить на море. Внешняя стенка дамбы оцетинится тетракодами — бетонными глыбами весом до 30 т. Они первыми будут принимать на себя удары волн и гасить их энергию. Гравий и песок окажутся как бы в огромной чаше. Уровень их засыпки предлагается поднять на такую высоту, чтобы остров не заливали самые высокие приливные волны в самый сильный шторм.

Но не вся поверхность, упря-



Рисунок А. ЗАХАРОВА

танная за дамбами, будет сушей. Две пятых ее станет акваторией внутреннего порта. Вот теперь пора рассказать, для чего будет делаться столь дорогое сооружение. На острове планируется построить четыре закрытые гавани. К одной, отделенной от прочих, швартуются крупные газовозы. Тут на небольшом острове внутри гавани сжиженный природный газ станет переводиться в газообразное состояние и по газопроводу пойдет на су-

шу. Вторая гавань предусмотрена для разгрузки крупных танкеров. Остальные две гавани предназначены для рудовозов, доставляющих сырье алюминиевым и сталелитейным заводам. Они тут же на острове. А готовую продукцию грузовые суда будут перевозить на материк.



В одной из закрытых гаваней начнут швартоваться суда, доставляющие отходы с химических предприятий на Рейне, Маасе, из Рура. Сейчас эти отходы сжи-

гаются на особых судах или значительно разбавляются и рассеиваются в открытом море. На искусственном острове предполагают построить огромный завод для сжигания всех видов городских и промышленных отходов без остатка и без загрязнения окружающей среды.

Гавани, предприятия пока еще не удастся полностью автоматизировать. Значит, там должны работать люди. Но строительство жилых кварталов на острове не предусматривается, за исключением небольшого района на его юго-западной части, обращенной к ветрам с моря в течение большинства дней в году. Здесь предполагается соорудить общежитие и места отдыха для сменных рабочих, вертолетную площадку, разбить небольшой парк. Вертолеты окажутся, по-видимому, единственным транспортным средством, связывающим «островитян» с побережьем.

После окончания строительства на острове будет работать свыше десяти тысяч рабочих — в четыре смены. Резервная, пятая, предусмотрена для замены ушедших в отпуск и заболевших. Таким образом, три раза в день на остров придется привозить и отвозить по 2 тыс. рабочих.

Промышленный комплекс, вынесенный далеко в море, рассматривается специалистами как идеальное место. И действительно, воды для охлаждения промышленных установок здесь более чем достаточно. Грохот и пыль не дойдут до побережья. Вот только остается один нерешенный вопрос. Концентрирование нескольких крупных заводов на небольшой территории может привести к тому, что их общая «выхлопная труба» направит на материк вредные газы.

В проекте ответа на этот вопрос пока нет.

(По зарубежным источникам)



# КОГДА МЕЧТАЮТ УЧЕНЫЕ

Не так давно в Праге проходил XXVIII Международный астронавтический конгресс. Такие встречи ученых происходят ежегодно, на них специалисты разных стран обсуждают перспективные проекты освоения космоса, делятся достигнутыми успехами. Но, пожалуй, XXVIII астронавтический конгресс был наиболее интересен. Чем? Во-первых, он состоялся в год двадцатилетия начала практического освоения космического пространства [вспомним, что 4 октября 1957 года в нашей стране был произведен запуск первого искусственного спутника Земли]. И еще тем, что ученые, принявшие в конгрессе участие, словно сговорившись заранее, обратились к проектам, которые еще совсем недавно считались исключительной привилегией фантастов.

Путешествие к комете Галлея, которая в 1986 году будет пролетать поблизости от Земли, и может быть мягкая посадка на поверхности кометы... Отправка зонда-разведчика, разгоняемого с помощью водородных взрывов, к предполагаемой планете, вращающейся вокруг звезды Бернарда, расстояние до которой 6 световых лет... Эти проекты, кажущиеся сегодня фантастическими, тем не менее всерьез обсуждались на пражском конгрессе. Или грандиозный проект... Но, апрочём, предоставим слово одному из советских журналистов, побывавших на XXVIII Международном астронавтическом конгрессе, Валентину ЗУБКОВУ. Вот его рассказ об одном из наиболее интересных докладов, ко-

торый сделал известный американский ученый профессор Принстонского университета Дж. О'Нейлл. Попутно, «на полях» своего рассказа, журналист знакомит читателей «Юного техника» с другими интересными проектами, о которых когда-то мечтали только фантасты.



На нашей репродукции — картина американского художника-фантаста Р. Маннола «Город в небесах». Быть может, человек, научившись управлять силой земного притяжения, когда-нибудь действительно осуществит такой невероятный проект?



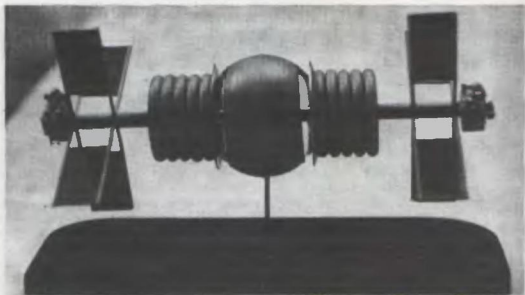
### НА СТРОЙКУ — В КОСМОС

— Нет, это, конечно, уже не мечта!

Американский ученый встретился со мной через несколько дней после своего выступления, которое произвело большое впечатление.

По его мнению, фантастические звездные города, о которых впервые задумался еще К. Э. Циолковский, могут стать реальностью уже через два-три десятилетия.

— Мой рассказ на конгрессе, — продолжает О'Нейлл, — свелся, по сути дела, к делу-



воту, ничуть не фантастическому отчету о тех работах, которые группа ученых нашего университета ведет под моим руководством. Ну и немного прогнозов. Меня интересует проблема использования энергии и материалов из космоса для нужд человечества. С нехваткой «земной» энергии некоторые страны уже столкнулись. Может быть, люди столкнутся и с нехваткой материалов. Человеку уже становится тесноватой его планета, пора, как писал К. Э. Циолковский, «выходить из колыбели».

Но еще несколько предварительных слов, прежде чем перейти к выдвинутому мной проекту, который тут, на конгрессе, с чьей-то легкой руки получил название «городов в космосе».

Человечество уже делает первые — робкие пока — шаги по использованию солнечной энергии. Завтра работы в этом направлении станут необходимостью. Но почти все ученые, работающие в этой области, раздумывают над преобразованием солнечной энергии с помощью приборов, расположенных на земной поверхности. Я же

На фотоснимке — модель космического дома О'Нейлла.

В центре его жилая сфера, от которой отходят в стороны цилиндры, где располагаются оранжереи. По бокам этой гигантской космической станции — доки, в которых будут парковаться прилетающие космические корабли. Здесь же должны вестись технологические работы: сборка энергоспутников или громадных телескопов.

считаю: будущее за системами, вынесенными в космос.

Выгоды здесь очевидны. Солнце в космосе светит круглосуточно. Кроме того, на единицу площади там попадает в 10 раз больше солнечной энергии, чем на Земле, поскольку не происходит поглощения солнечной энергии в атмосфере. И вот я предполагаю, что через несколько десятилетий мы сможем перевести некоторые фабрики на электроэнергию, полученную с помощью космических станций. Преимущества космических электростанций бесспорны. Они, во-первых, не загрязняют окружающую среду. Во-вторых, позволяют получать любое количе-

ство энергии, поскольку не связаны с сырьем и его добычей. Значительную часть энергии они будут передавать на Землю и, разумеется, обслуживать и свои экипажи. А исходным сырьем для строительных космических станций станет вещество, из которого состоят соседние планеты и астероиды. Его нам хватит на несколько миллионов лет...

Да, основное назначение космических городов, которые «проектирует» О'Нейлл, — это выработка электроэнергии. Но все-таки это самые настоящие города — большие поселения, которые раскинутся над нашей матушкой-Землей. Как именно они будут устроены? Из какого материала «выстроены»? О внешности их можно судить по фотографии модели. А вот и более подробное описание.

В проекте электростанции О'Нейлла принципиально новых идей, по сути дела, нет. Она будет состоять из солнечных батарей, подобных тем, что сегодня используются на спутниках Земли, и преобразователя электроэнергии.

Батареи будут собраны в огромные «поля» площадью в сотни квадратных километров. Но все же КПД существующих сейчас солнечных элементов недостаточен даже и для таких «полей». Надо поднять его с 12—15% до 30%; сейчас и ведутся интенсивные работы в этом направлении.

Проведенные эксперименты показывают: эффективность преобразования постоянного тока в электромагнитные колебания составляет где-то 55%, а эффективность передачи пучка электромагнитных волн из космоса на Землю — примерно 80%. На Земле этот пучок будет приниматься специальными антеннами и — в особые устройства — преобразовываться вначале в постоянный ток, а потом в переменный.

Вот еще проблема: для того чтобы направлять пучок электро-

## Заметки на полях

### ОРИТАЛЬНЫЙ ТЕЛЕСКОП

Как обнаружить планеты, обращающиеся вокруг дальних звезд? Ведь их не могут обнаружить даже радиотелескопы. Для этого надо было бы построить для них «радиозеркала», диаметр которых составил бы сотни метров...

Советские ученые предложили на конгрессе проект интерферометра, который может «выстроить» зеркало для радиотелескопа в космосе. Вот его суть: на околоземную орбиту выводятся две станции. Расстояние между ними измеряется с помощью лазерного отражателя с большой точностью. Эти станции, изменяя плоскость и высоту орбит, производят несколько сот измерений. Причем маневрируют они таким образом, что если экстраполировать все точки, из которых производится измерение, то они сложатся в зеркало огромного размера. Что очень важно для обнаружения планет — это воображаемое зеркало может быть обращено в любую сторону вселенной...

магнитных колебаний с «космического города» в одну точку, необходимо будет выводить энергоспутник на геостационарную орбиту. Эта орбита проходит на высоте 36 тыс. км. Выведенный туда объект как бы неподвижно висит над поверхностью нашей планеты.

Но попробуйте вывести с Земли энергоспутник такого веса и размера! Проект невозможный, невероятный, по крайней мере, в ближайшие десятилетия. Поэтому можно было бы выносить за пределы атмосферы отдельные блоки и собирать их на орбите.

Это, казалось бы, наиболее простой путь. Но О'Нейлл предлагает другой: «настоящую» стройку в космосе, из «кирпичей», которые тоже даст космос.

Здесь можно было бы использовать вещества, из которых состоят астероиды. Правда, в бли-



## Заметки на полях

### ТОПЛИВО В КОСМОСЕ

Для создания сети орбитальных солнечных электростанций — мечта профессора О'Нейлла — потребовалось бы выполнение больших монтажных работ в течение нескольких десятилетий.

Рудольф Рейхел, ученый из США, предлагает получать топливо для космического строительства... из атмосферы. Для этого он предлагает использовать обрабатываемые по земной орбите конусы диаметром 10 м и высотой 35 м. Собранный ими воздух может быть превращен в жидкий кислород и азот и в таком виде доставлен к месту строительства. Топливо, полученное из жидкого кислорода и азота, найдет, по мысли ученого, самое широкое применение на космической «стройке».

Наиболее высокое время уровень техники позволил бы использовать лишь Луну. И конечно, не стоило бы отказываться от этого. Тем более что стоимость переноса одной тонны материалов с поверхности Луны в 20 раз ниже, чем если эти же материалы выносить с Земли. Луна тем более подходит, что поверхность ее на 30% состоит из кремния. И из лунного кремния можно будет на космических фабриках изготавливать солнечные батареи. Кстати, очень может случиться, что солнечные элементы, созданные на космических фабриках, окажутся по качеству выше, чем на Земле...

Но чтобы начать добычу строительных материалов на Луне, надо построить там рудники. Для этого, по подсчетам, которые уже сделаны, потребуется перенести с Земли около полутора тысяч тонн груза. А если учесть, что для доставки на поверхность Луны тысячи тонн полезного груза на окололунную орбиту необходимо вынести вдвое больший вес, труд-

ности задачи становятся очевидными.

Для решения ее предлагается такой путь. С помощью МТКК — такое название получил проектируемый в США космический аппарат, способный много раз выходить в космос и возвращаться обратно, — доставлять на околоземную орбиту полезные грузы. Поскольку МТКК, которые, возможно, начнут регулярные полеты в 1980 году, способны выходить лишь на низкую, околоземную орбиту, то в космосе груз будет перегружаться на специальные межорбитальные буксиры, которые тоже уже проектируются, и потом транспортироваться на Луну. Таким же образом будут доставляться и люди, будущие «горные рабочие» Луны.

Но путь этот продуман не до конца, и вполне возможно, что будут приняты другие варианты.

«В центре нашего внимания сегодня две задачи: во-первых, предстоит окончательно решить, как дешево перенести груз с низкой околоземной орбиты на Луну. Во-вторых, как дешево и эффективно лунное вещество вынести за пределы лунного притяжения», — говорит профессор О'Нейлл.

Ну а где поселятся люди, обслуживающий персонал космических энергофабрик? По мнению американского ученого, сначала в станциях типа «Скайлэб». Выходя из них в скафандрах в космическое пространство, они начнут грандиозную «стройку» из лунных кирпичей.

Потом люди переселятся в промежуточные станции и, наконец, когда все работы будут завершены — в большие, комфортабельные звездные квартиры.

Как считает американский профессор, космические фабрики могут стать, помимо своего прямого назначения, и промежуточными станциями при отправке кораблей в другие уголки солнечной системы. Или же на этих



спутниках можно, пользуясь невесомостью, строить огромные телескопы, чтобы отправлять их за пределы солнечной системы....

Согласитесь, проект захватывающий.

— Я не утверждаю, что подобная система — именно такая — будет создана, — профессор О'Нейлл лукаво улыбается. — Я говорю, что подобные спутники можно создать. И если прямо сейчас начать такие работы, то

На рисунке советского художника-фантаста А. Соколова — искусственный спутник, созданный инженерами внеземной цивилизации.

через восемь лет, которые уйдут на подготовку, можно было бы приступить к подъему кое-какого оборудования, а в 90-е годы к сборке первых энергоспутников. В конце века могут возникнуть первые поселения.

И все-таки... Трудности осуще-

## Заметки на полях

### ПУТЕШЕСТВИЕ НА КОМЕТЕ

В 1986 году на расстоянии «все-го» 100 585 км от Земли пройдет комета Галлея. И на конгрессе всерьез рассматривались проекты двух типов двигателей для космического корабля, который должен будет приблизиться к ней, быть может, совершить мягкую посадку на ядро кометы.

Одна из систем — ионный ракетный двигатель, который должен работать от солнечных батарей.

Вторая система — солнечный парус. Он может иметь форму квадрата со стороной 800 м либо напоминать ветряную мельницу из 8—12 лопастей, каждая из которых будет длиной 7,2 км, а шириной 8 м.

Действовать такой парус будет подобно обычному ветряному парусу. Чем ближе к Солнцу, чем больше эффективная площадь и «полнее» наполняет парус солнечный ветер, тем выше тяга. Возможно движение и против ветра. Для этого парус отклоняется назад, и гравитационная сила Солнца, превысив силу «ветра», притягивает корабль. Такой парус, считают конструкторы, позволит развивать скорость 55,4 км/с, что более чем достаточно для сопровождения кометы.

Специалисты провели сравнительный анализ эффективности ионного двигателя и солнечного паруса. Вот некоторые результаты анализа.

Эффективность ионных двигателей уменьшается пропорционально увеличению расстояния от Солнца. А эффективность солнечного паруса — пропорционально квадрату этого расстояния. Вывод: солнечный парус эффективен на расстоянии до одной астрономической единицы от Солнца, а ионный двигатель — за пределами этой зоны. Но солнечный парус в пределах этой зоны имеет преимущество с точки зрения скорости.

С точки зрения надежности оба двигателя одинаковы.

ствления такого проекта не исчерпываются решением чисто технических задач. Здесь возникает еще много проблем. Например, О'Нейлл утверждает, что эффект от прохождения пучков электромагнитных колебаний тот же, что

и от прохождения света, а значит, использование таких станций не представляет опасности для окружающей среды. Но, по мнению многих ученых, вопрос этот остается пока открытым. Опыта создания таких мощных пучков электромагнитных колебаний еще не было, и влияние их на атмосферу не изучено. Кроме того, можно ожидать выделения довольно значительного количества тепла на приемных антеннах. А если станций будет несколько сот, то это может привести к нежелательному нагреву атмосферы Земли.

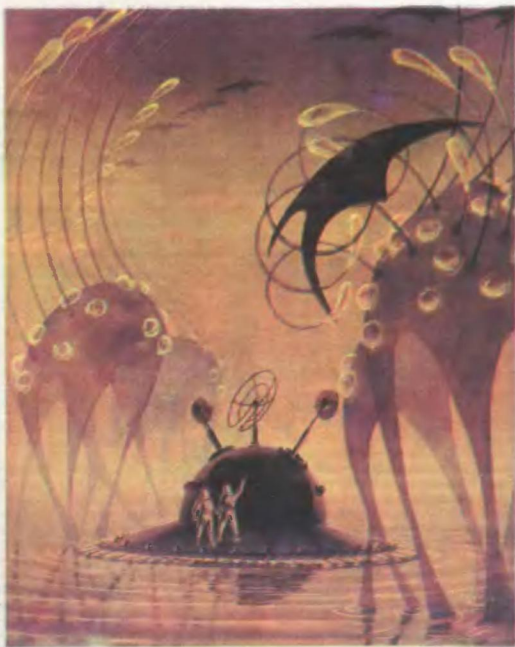
На пути создания звездных поселений может встать и еще одно очень серьезное препятствие. Дело в том, что длительность пребывания человека в космосе ограничивается биологическим воздействием условий невесомости на организм. Есть мнение, что созданием искусственной силы тяжести путем вращения космической станции можно компенсировать отсутствие силы гравитации. Но некоторые ученые полагают, что наши малые знания о гравитации не позволяют делать такие оптимистичные выводы, и путем создания искусственной силы тяжести не удастся компенсировать пагубное воздействие невесомости на организм. А это налагает серьезные ограничения на время пребывания человека в космическом пространстве.

Но все-таки как хорошо, когда мечтают ученые, люди, известные своей осторожностью в суждениях и оценках. Значит, мечта имеет под собой вполне реальную почву, и дело теперь за людьми, которые воплотят ее в жизнь.

Я спросил американского ученого:

— А с кем из советских коллег вы делились своими планами?

— С членом-корреспондентом Академии наук СССР И. Шкловским и академиком Б. Петровым. Создалось впечатление, что в де-



А. Соколов. «На чужой планете». Безобидные с виду растения оказались хищниками. Космонавты-земляне наблюдают за «обедом» растений.

ле создания таких систем у Советской страны есть хорошая основа для международного сотрудничества. Сами понимаете, масштабы работ таковы, что даже такой стране, как наша, они не под силу. И в поисках партнера мы, конечно, в первую очередь

думаем о Советском Союзе с его развитой техникой и богатым опытом использования космического пространства. Сотрудничество в космосе, уверен, — насущная необходимость, и от успеха его будет зависеть дальнейшее движение вперед всего человечества.



## Клуб юных биоников



Колесо, гусеница, воздушная подушка...

Люди придумали немало транспортных механизмов, осваивают все новые и новые способы передвижения. Однако нам трудно угнаться за многообразием и совершенством движителей, созданных природой.

Наши читатели попробовали придать механическим движущимся устройствам сходство с движением животных, рыб, пресмыкающихся.

С некоторыми работами мы знакомим вас в этом выпуске клуба.

## КОРАБЛЬ-СКАТ

Школьник из Еревана Ашот Товмасян читал как-то книгу о рыбах и увидел картинки, на которых было изображено семейство скатов. То, что некоторые из них умеют накапливать электричество — за это их даже прозвали электрическими, — факт интересный, но всем известный. Ашота привлекала манера ската двигаться под водой. Скат — рыба плоская, имеющая большие, похожие на диски плавники. Этими плавниками она делает волнообразные движения. Благодаря синусоидальным колебаниям скат и передвигается под водой в определенном направлении. Такой способ передвижения позволяет, во-первых, быстро сняться с места, во-вторых, набрать сразу большую скорость, а в-третьих, делает эти движения бесшумными.

А нельзя ли, чтобы так же двигались и подводные аппараты? Ко-

нечно, для большого корабля нужно было бы делать невероятно большие плавники, да и сам способ будет не таким эффективным, как, скажем, для малой подводной лодки. Тут в отличие от винтового способа можно будет добиться всех «рыбьих» преимуществ: и бесшумности, и мгновенной реакции (можно сниматься с места моментально).

Ашот разработал конструкцию, сделал чертежи и рисунки.

К «телу» лодки приделаны два крыла. Поверхности выполнены из эластичной пленки (резины, какой-либо синтетической ткани). Они натянуты между металлическими планками, которые приводятся в движение механизмом, находящимся в корпусе судна. Планок может быть 13 и более. Принцип работы движителя показан на стр. 70. Общий вид конструкции представлен на рисунке. Разме-

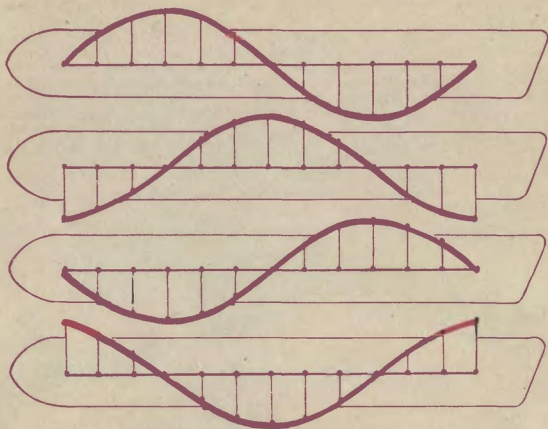
ры рабочих поверхностей могут быть от  $10 \times 5$  до  $20 \times 10$  метров.

Один из наиболее простых механизмов, приводящих в движение рабочие поверхности движителя, показан в кружке. Этот механизм представляет собой длинный коленчатый вал, каждая секция которого укреплена. Количество секций механизма соответствует числу планок. Коленчатый вал приводится в движение двигателем (или несколькими двигателями), и при этом поверхнос-

ти совершают правильные синусоидальные колебания. Скорость вращения коленчатого вала должна быть небольшой (0,5—1 оборот в секунду). Уже при такой угловой скорости коленчатого вала судно может развивать скорость 30—40 километров в час. Можно поверхность приводить в движение отдельным коленчатым валом, что придаст судну большую маневренность.

Вот такой можно сделать корабль. Ашот сознается, что его





конструкция имеет некоторые недостатки и нуждается в доработке. Ну, например, как сделать так, чтобы лодка сама обходила препятствия? Конечно, величина поверхностей наверняка скажется на

маневренности. Тут нужно еще подумать.

Может быть, у кого-нибудь из читателей журнала появятся мысли о том, как улучшить корабль-скат?

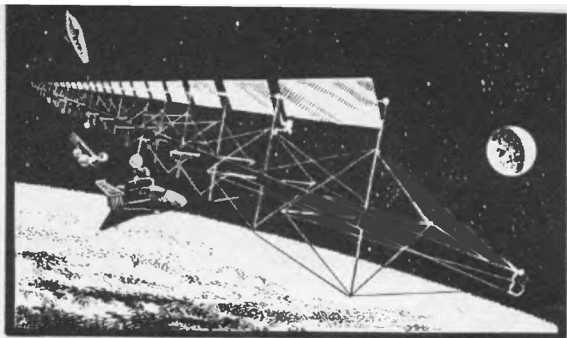
## ЛОШАДЬ МЮНХГАУЗЕНА

Наш читатель В. Магдеев, просматривая книгу французского писателя Э. Распе «Приключения барона Мюнхгаузена», задумался вдруг над историей с половиной коня. Помните, как храбрый барон попал в турецкую крепость, выгнал из нее неприятеля, а потом решил напоить коня... Лошадь, по словам Мюнхгаузена, не могла утолить жажду потому, что половина животного осталось за воротами — ее обрубили враги. Вода поэтому не задерживалась и сразу же выливалась. Оставим многие детали этой «правдивой» исто-

рии и остановимся на одной. Как это лошадь смогла прискакать к колодцу на двух ногах?

— А почему бы лошади не попробовать? — спросил себя читатель. — Предположим, что центр тяжести «двуногой лошади» расположен в передней части корпуса...

Дальше наш юный мечтатель рассуждал так. Все дело в походке. Механизм передвижения у многих млекопитающих устроен весьма совершенно. Нога лошади — сколько в ней суставов! Живые шарниры позволяют ноге двигать-



# БУДУЩЕЕ НАЧИНАЕТСЯ СЕГОДНЯ

В наши дни люди месяцами работают в околоземном пространстве, побывали на Луне, межпланетные зонды достигают окраин солнечной системы. А что будет еще через несколько лет! Некоторые черты грядущего можно увидеть уже сегодня.

## ДИРИЖАБЛЬ — РАЗВЕДЧИК ВЕНЕРЫ!!!

На смену оптическим наблюдениям пришли методы радиозондирования, затем один за другим плотную атмосферу ближайшей

соседки Земли стали пронзать слускаемые аппараты автоматических межпланетных станций... Так шаг за шагом, последовательно и целенаправленно ведется разведка загадочной Венеры.

Расчеты, проведенные в Институте космических исследований АН СССР, показывают, что в будущем в качестве долговремен-

Вверху: возможно, так будет выглядеть космическая электростанция.

На этих рисунках вы видите разные конструкции венерианских дирижаблей.





ных исследовательских станций перспективно использование летающих лабораторий, удельный вес которых легче венерианского воздуха, то есть аэростатов и дирижаблей.

Наиболее удобна для полетов в атмосфере Венеры высота около 50 километров. Давление, плотность, температура на такой высоте примерно соответствуют параметрам атмосферы у поверхности нашей планеты, поэтому там можно использовать почти такие же летательные аппараты, как и на Земле.

Для исследований на малой высоте можно использовать аппараты, чем-то похожие на современные глубоководные батискафы и батипланы. Ведь давление у поверхности Венеры в 100 раз больше земного. Вот только температура там намного выше, чем в земных океанах, — до  $+500^{\circ}\text{C}$ ! И конструкторам придется немало потрудиться, чтобы обеспечить земным приборам нормальные условия работы.

Не исключается возможность использования на Венере и дирижабля с изменяемой геометрией корпуса, например дископлана. Форма этого аппарата в зависимости от давления и плотности среды может меняться от дискозой до шаровой. Дископлан удобен для проведения исследований на разной высоте.

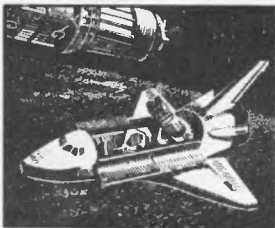
Некоторые конструкции венерианских дирижаблей — с мягкой, компактной оболочкой — могут быть доставлены на Венеру уже современными ракетами-носителями. Так что, вероятно, не за горами время, когда такой дирижабль станет пассажиром очередной межпланетной автоматической станции.

## ПИСЬМО ДОСТАВИТ СПУТНИК

И в нашей стране, и за рубежом вот уже несколько лет действуют космические линии связи. Через ретрансляционные спутни-

ки передаются на дальние расстояния метеосводки, радиотелефонные разговоры, программы телевидения...

В начале 1980-х годов предполагается ввести в действие космическую линию для передачи из Европы в Америку писем. При использовании такой системы письма, отправляемые в обычных конвертах, раскладываются на передающем пункте, прочитываются электронным «глазом» и в виде радиосигналов передаются на борт спутника связи. Там сигналы усиливаются и возвращаются на Землю, уже в приемную антенну на другой стороне океана. Печатающее устройство со скоростью 80 тыс. строк в минуту переводит



МТКК доставил на орбиту спутник связи.

полученные сообщения на бумагу, в точности копируя все особенности почерков отправителей. Затем письма автоматически запечатываются в конверты и через несколько часов после отправления будут доставлены адресатам.

Конечно, такая система больше подходит для деловых писем, не содержащих особых секретов, а не для личной корреспонденции.

## РАКЕТНЫЙ МАССОВЫЙ

Известный американский ученый Дж. О'Нейл, в космических городах которого мы рассказыва-



ли, в начале прошлого года, ныне занят разработкой нового типа ракетного двигателя. Космические корабли именно с такими двигателями, считает О'Нейлл, смогут переводить спутники и орбитальные станции с низких орбит на более высокие, доставлять к месту строительства части и узлы будущих космических поселений и даже буксировать к Земле астеронды, состоящие из наиболее ценных для земли материалов.

Что же представляет собой новый двигатель? Его рабочим телом является металлический порошок, выбрасываемый через сопло с огромной скоростью под воздействием электромагнитного поля. Вспомните, примерно так же обыкновенный соленоид при включении тока с силой выбрасывает металлический сердечник. Подобную же электрическую «пушку» использовал в одном из своих романов Жюль Верн. Американский ученый пошел еще дальше. Согласно третьему закону Ньютона сам двигатель-соленоид при «выстреле» получает импульс, направленный в противоположную сторону. Серия импульсов, следующих один за другим, дает непрерывную реактивную тягу.

Массовая реактивная установка на Луне. Только что отправлен очередной контейнер.

Подобные массовые двигатели можно использовать не только для движения космических кораблей, но и для доставки полезных ископаемых, скажем, с Луны на околоземную орбиту в специальных контейнерах. Такой контейнер помещают внутрь электрической обмотки и силой электромагнитного поля выбрасывают в космическое пространство.

Уже сегодня такой массовый ракетный двигатель, действующую модель которого под руководством О'Нейлла создали студенты Массачусетского технологического института, способен разогнать контейнер до скорости 85 миль в час всего за 0,1 с! В будущем же, используя для создания электромагнитного поля сверхпроводящие обмотки, специалисты надеются достичь скоростей 700 миль в час и более.

По предварительным оценкам, таким способом с Луны на околоземные орбиты можно будет доставлять около миллиона тонн материалов в год.

# ВЕЗДЕХОДЫ ДЛЯ СИБИРИ

Всюду, где человек осваивает новые земли и где еще нет дорог, нужны вездеходы. Они нужны геологам и связистам, нефтяникам и газодобытчикам, строителям и лесоразработчикам, охотникам и рыбакам... Нужны небольшие машины, чтобы перевозить лишь несколько человек, и огромные аппараты, способные нести десятки тонн груза.

А почему мы хотим рассказать о вездеходах именно для Сибири? Разве они отличаются от тех, что пробираются по сыпучим пескам пустынь? Да. В первую очередь они должны быть амфибийными — иными словами, должны уметь ездить по земле и плавать по воде. Ведь Сибирь, Север и Дальний Восток нашей страны — это край рек, озер, болот и топей. Они обязаны ходить очень «мягко», не разрушая нежный слой мха и дерна. Дело в том, что большая часть вновь осваиваемых районов Сибири лежит на вечной мерзлоте. Промерзший грунт словно одеялом укрыт мхом. Стоит разрушить этот защитный покров, как вечная мерзлота начинает оттаивать. Колеса проехавших машин и тракторов не зарастают десятилетиями — в этих местах образуются ямы и овраги, новые болота и топи...

В нашей стране над созданием вездеходов трудятся десятки самых различных организаций, сотни инженеров и конструкторов. Нередко оригинальные аппараты предлагают и энтузиасты, которые работают в одиночку, самостоятельно. Каждый конструктор идет своим путем, предлагая свои идеи. И это хорошо — в конце концов из всего многообразия изобретений отбирается лучшее.



Важно только отметить, что работа эта началась не с «нуля» — люди издавна пытались сделать машины, которые могли бы «езде ходить».

## Изобрели... колесо!

Давайте начнем с колеса. Почему с него? Ну хотя бы потому, что его часто называют одним из самых гениальных изобретений человека. Специалисты, занимающиеся историей техники, утверждают, что колесницы древних ассирийцев обладали превосходными вездеходными качествами. Иначе и нельзя было — ведь воины мчались в сражении не по дорогам.



«Барс-1» — универсальный вездеход на воздушной подушке.

Рисунок Э. СМОЛИНА

«Все привыкли думать, что по грязи и топи лучше всего пройдет машина на гусеничном ходу. Мне же кажется, что вездеходу можно приделать именно колеса. Я убежден, что их возможности далеко не исчерпаны полностью» — так говорил мне кандидат технических наук, доцент филиала Иркутского политехнического института в городе Братске Игорь Александрович Бескин. Под его руководством группа молодых ученых создала конструкцию колеса с удивительными свойствами. Снабженная ими экспериментальная тележка стала практически идеальным вездеходом — она легко ходит по болотам и глубокому снегу, сво-

бодно преодолевает разбросанные по дороге бревна, взбирается на крутые склоны и даже... плавает по воде!

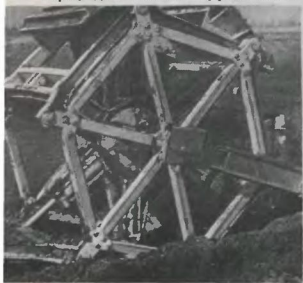
Как же удалось это ученым?

«Есть два пути решения задачи, — объяснял И. Бескин. — Например, сделать у машины не четыре, а восемь или десять колес. В этом случае вес самой машины и груза распределится между колесами так, что давление их на грунт будет небольшим. Меньше давление — лучше проходимость. Трудность лишь в том, что конструкция такого вездехода очень сложна. А есть и другой путь — создать новый вид колеса, приспособленного



для любого бездорожья. За это мы и взялись...»

Сначала немного теории. Жесткое, идеально круглое колесо отлично катится по твердой, идеально гладкой поверхности. Пример — железная дорога. Локомотив при этом способен тянуть за собой тысячи тонн. Но поставьте поезд на землю, он не сдвинется. Так же и телега на деревянных колесах с металлическим ободом едва ползла по грязи и песку. А получалось так потому, что жесткое колесо, проваливаясь в мягкую землю, должно было преодолевать огромное сопротивление своему движению. Значит, решили инженеры, для мягкого грунта необ-



На колесо совсем непохоже, но все-таки это именно колесо, предназначенное для машин-болотоходов. Его сконструировали молодые ленинградские инженеры.

ходимое широкое и мягкое колесо. Выход найден? Нет, не совсем, ибо вездеход должен свободно ходить по любому грунту — и по дороге, и по рыхлому снегу. А чем тверже поверхность передвижения, тем тверже должна быть и шина колеса. Наконец, был предложен другой выход — конструкторы создали машины с колесами, давление в камерах которых менялось по

желанию водителя и в зависимости от того, где надо было ехать.

А если на пути вода? Пришлось снабжать вездеходы несколькими типами движителей. Для суши колеса. Для воды винт. Такими были и есть вездеходы-амфибии.

«Среда, которую должен преодолевать вездеход, всегда неоднородна, — рассказывает И. Бескин. — Что же, для каждой среды делать свой тип движителя? Мы решили взять лишь один — колесо. А потом мы рассуждали примерно так: движитель вездехода и поверхность, по которой он движется, составляют некую систему. Если это так, и колесо и поверхность движения можно описать одной и той же системой уравнений. Теперь найдем такие уравнения для описания колеса, которые одинаково подходили бы как для твердой, так и для мягкой поверхности...»

В конце концов, сделав сложные расчеты, ученые пришли к идее такой конструкции колеса, которое самопроизвольно приспособливается к самым различным средам передвижения. Оно само, без вмешательства человека, изменяет свою форму и давление на грунт. Внешне оно похоже на большую резиновую камеру. Только если у автомобильного колеса, например, на камеру надевают толстую шину и сажают на жесткий обод, то здесь, напротив, конструкторы старались избежать «жесткости». Эта шина лишь обвита пружинистой металлической лентой, которая, подобно спицам велосипедного колеса, закрепляется на его оси. Вот практически и все.

Чтобы проверить возможности нового колеса, конструкторы построили экспериментальную тележку. Взяли раму, две оси, посадили на оси четыре колеса, поставили двигатель от мотороллера, а тягу от него провели на заднюю ось. Начались испытания.



Как видите, большие колеса хороши не только на суше, но и на воде.

Оказалось, что тележка никогда не буксует, потому что сцепление таких колес с землей, как показали измерения, в 2—3 раза больше, чем у обычных. А если под них попадает камень или бревно, то они не «взбираются» на препятствие, а словно сминаются, обволакивая и пропуская под собой все неровности дороги. В этом, как говорится, и вся «соль» конструкции. Ведь, попав на мягкий грунт, колесо это не подминает его, а как бы старается «взобраться» на образующийся впереди него по ходу движения бугорок. Когда однажды тележку нагрузили так, что на каждое ее колесо приходилось полтонны, то на глубоком свежесвыпавшем снегу она оставила колею глубиной всего в 16 сантиметров! Это очень мало.

А на воде? Тележка прекрасно плавала. Дело в том, что эти колеса достаточно большие по размеру и в то же время легкие. И они служат своеобразными поплавками, которые держат всю конструкцию на плаву. Более то-

го, тележке не нужен был и винт. Когда колеса вращались, они толкали ее вперед, словно она ехала по суше. Да и скорость при этом достигала несколько десятков километров в час. А если поставить более мощный мотор, говорят создатели колеса, то вездеход при движении по воде может теоретически достичь скорости до 100 километров в час!..

#### Чем больше, тем лучше!

Чтобы улучшить проходимость колесных машин, конструкторы старались теми или иными способами уменьшить удельное давление колес на землю. Добиться этого можно было, например, увеличив его диаметр. Тогда площадь давления на грунт тоже увеличивалась.

Впервые эта идея пришла русскому инженеру Н. Н. Лебедеву еще в годы первой мировой войны. Он сконструировал танк, который, по мысли конструктора, мог бы преодолевать любое

бездорожье и окопы. Внешне он напоминал орудийный лафет. Впереди два огромных колеса диаметром 9 метров. От оси колес шла станина, упирающаяся в бочкообразный каток небольшого диаметра. Вот этот каток и погубил машину Лебедеенко. Если колеса легко шли по бездорожью, то каток увязал в земле...

А около двадцати лет назад, например, канадцы решили всех перецементировать и создали машину, красноречиво названную «Мамонт». У нее были колеса диаметром... в 17 метров! То есть высотой в пятиэтажный дом. Естественно, болота и реки ей были нипочем, даже лес проплывал под ней.

«Неудивительно, что, когда перед нами встала задача создания вездеходного агрегата для прокладки кабельных линий связи, мы остановились на большом колесе, — рассказывает конструктор Михаил Маркович Танклевский. — Связисты всегда идут впереди строителей-дорожников. Им поэтому нужны машины с высокой проходимостью».

Группа киевских инженеров строила и испытала самоходный кабелеукладчик на четырех больших колесах-понтонках. Их диаметр 3,3 метра, а ширина почти полтора метра.

Колесо его похоже на огромную и широкую железную бочку. Положи ее на бок, приделай к шасси трактора, и можно считать, что вездеход готов. Колесо сваривают из листового металла. А чтобы оно не пробуксовывало, на его ходовую часть или приваривают металлические полоски, или прикрепляют резиновые.

С виду машина, конечно, неуклюжа. Но ведь она предназначена не для того, чтобы ездить на ней по городу. Испытания кабелеукладчика показали, что ему не страшны никакие болота. Он

прекрасно переплывает речки и озера, взбирается на крутые склоны. Благодаря своей широкой опорной поверхности большие колеса не разрушают дерн и мох. А это, как говорилось, для Сибири очень важно.

На такую машину можно устанавливать различное навесное оборудование, перевозить грузы и людей. И она подойдет не только связистам, но и строителям трубопроводов, линий электропередачи.

### Едем над землей

Хорошим транспортом для бездорожья могут стать аппараты на воздушной подушке. В годы, когда они только появились, казалось — вот он, идеальный вездеход. Что ему бездорожье, если он парит над землей?!

Первым предложил идею «воздушной подушки» К. Э. Циолковский. А первый в мире аппарат, опирающийся при движении на слой сжатого воздуха, построил в середине тридцатых годов советский инженер В. И. Левков.

Но только через четверть века во всем мире начали создавать самые разнообразные конструкции катеров и судов на воздушной подушке.

Для северных и многих сибирских районов нашей страны, там, где ровная как стол тундра с ее многочисленными озерами и речушками, аппараты-амфибии на воздушной подушке могут стать незаменимыми.

Недавно инженеры московского ЦКБ «Нептун» создали оригинальный по конструкции аппарат на воздушной подушке «Барс-1». Внешне он напоминает большой катер с плавными обводами корпуса. У него вместительная кабина для водителя и пассажиров. От обычного катера его отличает только то, что с боков его корпуса свисают резиновые полотни-

ща — так называемая «юбка». Под ней-то и создается слой сжатого воздуха.

Обычно у катеров на воздушной подушке есть воздушный винт, который толкает аппарат вперед. А позади винта рули поворота. Почти как у самолета. А у «Барса-1» нет ни винта, ни рулей. Конструкторы нашли необычное решение — у катера лишь один двигатель. Он с помощью двух вентиляторов нагнетает воздух для «подушки», и, кроме того, распределительным устройством потоки воздуха направляются в два расположенных сзади сопла. Благодаря им катер движется вперед как ракета и способен круто поворачивать.

На испытаниях он мчался над водой со скоростью до 60 километров в час, обгоняя суда на подводных крыльях, выскакивал на сушу, мчался над болотами, над снежными равнинами, пролетал над канавами и даже поднимался на холмы с уклоном в 30—40 градусов.

### Совсем фантастика!

Инженерам есть чему поучиться и у природы. В конце концов, именно она создала самые совершенные «механизмы» для передвижения, которым не страшно никакое бездорожье.

Молодой инженер из Тюмени Л. К. Карасев и преподаватель института М. А. Баянов из Кунгура вместе разработали конструкцию машины с волновым пневматическим двигателем. Ее ход напоминает движение червя или гусеницы.

Двигатель машины состоит из системы последовательно сочлененных друг с другом пневматических камер — резиновых мешков или подушек. Если последовательно, один за другим, заполнять эти мешки воздухом и так же последовательно выпускать из них воздух, то вся эта система создает как бы продольно бе-

гущую волну. Примерно так же, как образуется «волна» при движении дождевого червя. Остается лишь положить на такой движитель раму, поставить на нее кабину. А чтобы наполнять мешки воздухом и перегонять воздух от одной камеры к другой, нужен компрессор и специальное распределительное устройство. У машины нет двигателя в привычном понятии. Ведь здесь ничего не надо вращать или толкать.

Авторы оригинальной конструкции утверждают, что вездеход, построенный по этому принципу, сможет двигаться со скоростью до 20 километров в час, не разрушая мох над вечной мерзлотой, нести грузы весом до... 250 тонн!

А нельзя ли скопировать у природы для создания вездеходов шагающие «механизмы»? Ведь у нее в запасе еще немало «патентов» на средства передвижения с уникальными возможностями. Россомаха, например, легко бежит по глубокому рыхлому снегу, оленье копыто приспособлено для ходьбы по болотам, а верблюжье — по песку...

Исследования ученых показали, что в принципе можно сделать и шагающие вездеходы. Но прежде конструкторам придется решить немало сложных проблем...

...

Идеи, которые рождаются сегодня, будут реализованы завтра создателями новых, самых невероятных конструкций машин. Так же, как нынче мы используем идеи и изобретения, появившиеся задолго до того, как у нас появилась острая потребность в новых вездеходах.

В. ИСТОМИН



# МЕСТО № 3, КОНТЕЙНЕР № 3

Не правда ли, если сейчас в билете на самолет из Москвы в Ленинград в графе «Место» появится еще и слово «Контейнер», вас это удивит?

— Думаю, что да, — отвечаю я на вопрос кандидата архитектуры Георгия Николаевича Черкасова. — Ведь это же означает, что я должен занять свое место в глухом, без окон ящике и лишиться себя удовольствия видеть солнце, небо, облака и землю, потому что этот самый контейнер задвинут внутрь фюзеляжа словно чмодан...

— Между прочим, ничего странного здесь нет, — продолжает Георгий Николаевич. — Но сначала расскажу вам о всех трудностях, с которыми сталкиваются работники аэропортов, а затем о том, какой выход предлагают студенты Московского архитектурного института.

Наша страна велика. И ее размеры лишний раз подтверждают лозунг: «Летайте самолетами Аэрофлота!» Но вот парадокс, с которым встречаются все пассажиры. Чтобы добраться до аэропорта, им приходится прибегать к услугам автобуса, теплохода, поезда, вертолета. Неважно, в каком сочетании, но они в конце концов доставляют пассажиров к трапу самолета. Затем стремительный бросок по воздуху. И снова путешествие на «перекладных». Подсчитано, если дальность авиатрассы не превышает 800 километров, пассажиры тратят на все наземные операции свыше половины общего времени путешествия. И хоть сколько-нибудь заметного

уменьшения этого времени в ближайшем будущем не предвидится.

— Но ведь меняется облик аэропортов, — возражаю я. — Инженеры предлагают соединить город и аэропорт монорельсовыми дорогами, по которым «побегут» поезда на магнитной подушке... Уже сейчас появляются тротуары тоннельного типа, трапы, словно телескопические антенны, выдвигающиеся из здания аэровокзала к люку самолета...

— Все это так, — говорит Черкасов, — но давайте посмотрим в корень проблемы. Каждое новое средство, появляющееся в аэропорту, не решает задачу в целом. То, что вы перечислили, лишь рационализация отдельных звеньев транспортного конвейера. Мне кажется, задачу необходимо решать иными способами. Есть у авиационного транспорта еще одна проблема, — продолжал он, — которая остается для большинства пассажиров за пределами видимости. Я имею в виду грузовые перевозки самолетами. За прошедшее десятилетие объем воздушных перевозок возрос в 6 раз. За то же время темпы грузовых потоков увеличились примерно вдвое. Выходит, что, помимо парка пассажирских самолетов, гражданская авиация должна располагать и парком грузовых, причем еще более мощных. При этом в аэропортах уже строятся склады для размещения грузов, создаются различные погрузочно-разгрузочные механизмы.

А нельзя ли совместить грузовые и пассажирские потоки? Та-

кой вопрос мы поставили перед выпускниками нашего института В. Клочковой и Н. Надериным. Вот теперь, очевидно, станет ясно, почему будущие архитекторы взялись, казалось бы, не за свое дело. Дипломникам было предложено найти такое архитектурное решение, которое оказалось бы удобным для транспортировки грузов и пассажиров в одном самолете. В итоге они разработали систему воздушных перевозок конвертируемыми транспортными средствами (КТС). А проще говоря, придумали пассажирский контейнер. Внешние габариты его ничем не отличаются от уже широко применяемых контейнеров для перевозки грузов сухопутным, железнодорожным и водным транспортом. Внутри же это будет комфортабельный салон.

Перенесемся мысленно в год две тысячи... Предположим, вы живете и работаете в далеком сибирском городе. Он не связан воздушным сообщением с домом отдыха на Азовском море, куда вам выдали путевку. И это вас ничуть не смущает. Вы покупаете билет, идете на станцию КТС, занимаете место в пассажирском контейнере. Контейнеровоз доставляет вас (точнее контейнер, в котором вы находитесь) на железнодорожную станцию или в речной порт. Здесь контейнер быстро перегружают на платформу или палубу скоростного судна на подводных крыльях или воздушной подушке. Далее по железной дороге или на грузовике контейнер доставляется в город с крупным аэропортом. В городе его перегружают на монорельсовый поезд или вертолет, которые подвезут его прямо к трапу самолета. А если быть точным, то не к трапу, а прямо к фюзеляжу. Один за другим десятки одинаковых контейнеров задвигаются внутрь. Короткий перелет, и любой наземный транспорт перевезет вас к дому отдыха. И никаких пересадок.

— А не отпугнет ли подобная изоляция от внешнего мира пассажиров? — сомневаюсь я.

— Нет оснований считать, что передвижение в КТС будет отпугивать пассажиров. Ведь нечто подобное уже встречается на железной дороге, когда вы едете в вагоне, который по мере необходимости прицепляется к различным составам. Вы даже не замечаете, когда это происходит. Но мы немного отвлеклись, — говорит Черкасов и возвращает свою мысль к исходной точке. — Само собой разумеется, что при новой системе перевозок в поток пассажирских контейнеров будут вливаться и грузовые, отправляемые и получаемые промышленными предприятиями. Их будут перевозить те же самолеты, а грузить и перегружать те же самые подъемные механизмы.

— А как вы себе представляете самолет-контейнеровоз? — спрашиваю я.

— Мне кажется, такой самолет будет иметь отличия. Традиционная цилиндрическая форма фюзеляжа, вероятно, сменится фюзеляжем прямоугольного или квадратного сечения. Но свое окончательное мнение по этому поводу скажут самолетостроители. Мне же как архитектору видится дозвуковой самолет будущего, который не будет цельнометаллической конструкцией. Это означает, что он должен члениться на носовую часть с кабиной пилотов, хвост с органами управления и несущую крылья центральную часть. А сам фюзеляж будет формироваться из отдельных контейнеров и в зависимости от их числа изменять длину самолета, конечно, в определенных пределах.

Только для этого на контейнерах должны быть предусмотрены особые замки, которые не только закрепляют их, но и подводят внутрь свежий воздух, электроэнергию, другие необходимые коммуникации. Ведь, помимо пас-

сажирских салонов, крылатый лайнер должен снабжаться вспомогательными контейнерами. К ним относятся контейнеры для входа и выхода, багажные, кухни для обслуживающего персонала и туалеты.

— Повышение качества обслуживания, удобства, сокращение общего времени путешествия. Все это теперь очевидно, — подытоживаю я. — Каких же еще выгод можно ожидать от применения необычного транспортного контейнера?

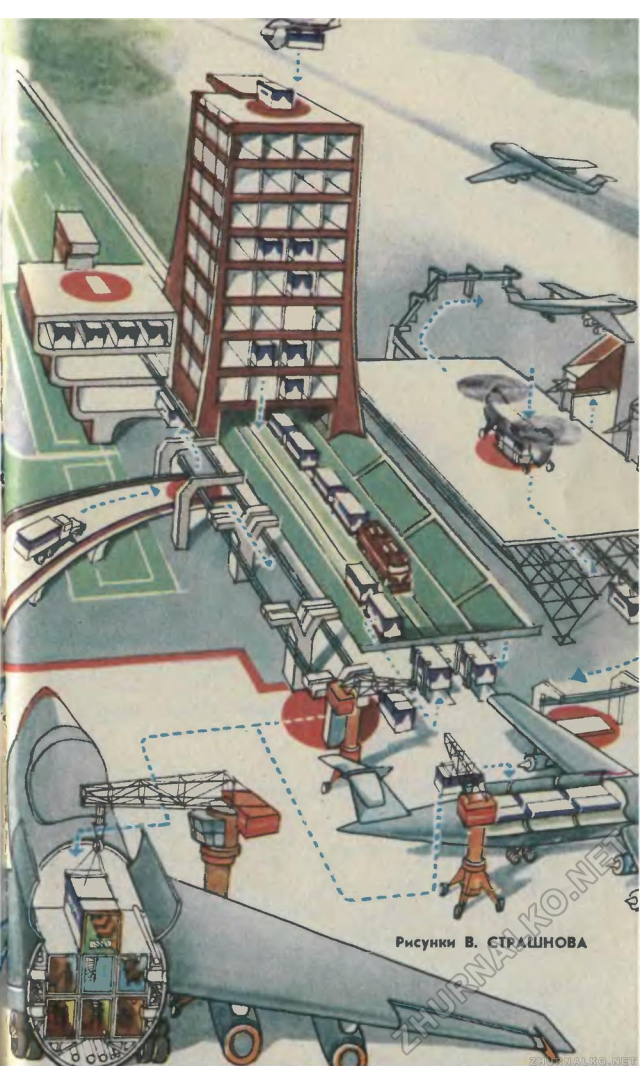
— В аэропортах окажутся ненужными гигантские залы для транзитных пассажиров, площадки для стоянки самолетов. Это два. В-третьих, если учесть опыт применения контейнеров на морском транспорте, то можно ожидать, что с переходом на КТС численность аэродромного обслуживающего персонала сократится раз в 10—15. Еще одна немаловажная выгода и, пожалуй, самая главная. Применение пассажирских контейнеров повышает безопасность воздушных перевозок. Они станут полностью безаварийными. Каждый контейнер гораздо проще снабдить парашютом, чем весь салон гигантского аэробуса.

И в заключение я бы хотел показать вам проект будущего аэровокзала как элемента грузопассажирской системы воздушных перевозок с помощью КТС. Пояснить ее работу, очевидно, не нужно. Все ясно из рисунка.

И вы, ребята, посмотрите внимательно на проект студентов. Может быть, лет через двадцать-тридцать в одном билете на поезд, теплоход и самолет рядом с графой «Место № ...» появится еще и «Контейнер № ...». Думаю, тогда вас не удивит это слово. Нужно будет найти свой контейнер, занять свое место. КТС гарантирует вам удобства, сделает путешествие более приятным.

**В. ЗАВОРОТОВ**





Рисунки В. СТРАШНОВА



# ПОДЗЕМНАЯ ЛОДКА РАЗБИЛАСЬ О БЫТ?

Путешествие к центру Земли откладывается на неопределенное время из-за отсутствия практической необходимости

В «ЮТ» № 10 за прошлый год мы обещали москвичу Дмитрию Егану и другим нашим читателям рассказать о подземных лодках. Исполняем вашу просьбу.

— Должен признаться, что ни повести В. Охотникова «Дороги вглубь», ни статьи инженера-изобретателя А. И. Требелева я не читал. Но и в советской, и в зарубежной фантастике тема подземных путешествий встречается довольно часто, так что изобретать велосипед мне не пришлось,— поделился с нами доктор исторических наук Игорь Всеволодович Можейко, он же известный писатель-фантаст Кир Булычев, автор повести «Подземная лодка», публиковавшейся нами в 1989 году.

Действительно, начиная, пожалуй, с Жюль Верна, герои фантастических сочинений путешествуют под землей, используя для этого самые разнообразные технические средства. Проблемы подобных землероек мы тоже подробно обсуждали на страницах журнала (см., например, «ЮТ» № 8 за 1976 год).

Словом, в проектах недостатка нет. Но существовал ли на самом деле аппарат, способный путешествовать сквозь земную толщу? Оказывается, да, и существует поныне даже в нескольких вариантах.

Еще во времена студенческой практики мне, помнится,

вместе с товарищами выпала «высокая миссия» — прокопать изрядной длины канаву для прокладки телефонного кабеля. Поплевали на руки и взялись за лопаты да кирки. Дело двигалось более-менее успешно, пока наша канава не уперлась в шоссе.

— Нет, ребята, полотно дороги портить не будем,— сказал прораб.— Тут есть способ похитрее...

Наутро приехал грузовик с компрессором. С него же сгрузили двухметровый снаряд обтекаемой формы, сантиметров тридцати в диаметре. Уложили на дно траншеи, направив поперек шоссе, подсоединили шланги...

— Давай,— махнул рукой бригадир.

Затарактел компрессор, наш землепроходец «захрюкал» и, подталкиваемый черенками лопат, вскоре исчез под землей. А еще через час мы извлекли его из траншеи по другую сторону шоссе. Там же, где прошел снаряд, остался аккуратный круглый тоннель, облицованный до блеска уплотненной землей.

Этот снаряд, по моему разумению, является отдаленным потомком той подземной лод-

## ВОЗВРАЩАЯСЬ К НАПЕЧАТАННОМУ

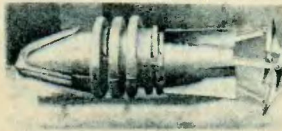
ки изобретателя А. И. Требелева, на которую обратил наше внимание Дмитрий Еган. В журнале «Знание — сила» № 1 за 1953 год под рубрикой «Техника и фантастика» приведены такие подробности:

«Еще в 1937 году я вместе с другими инженерами предложил создать самоходный, движущийся под землей аппарат,— вспоминал сам А. И. Требелев.— Мы же тогда пришли к выводу, что на основе новейших данных советских ученых в теории резания можно построить эффективный аппарат для закрытой разработки грунтов...»

К моменту публикации автор с коллегами разработал три модели подземной лодки. Первая прошла испытания на руднике, проложив сорокаметровый тоннель

в толще горы Благодать. Экипаж лодки составили три человека. Водитель, находясь внутри лодки, управлял ее движением; двое других — механик и слесарь — готовили аппарат к работе.

Испытания показали, что его конструкция была, однако, далека от совершенства. И, судя по тому, что мир так и не услышал сенсационных сообщений о создании «субтеррины», способной совершать автономные путешествия на сотни и тысячи метров в глубь земли, новыми



Первая (вверху) и вторая (внизу) модификации подземной лодки А. И. Требелева.



А это сам автор — изобретатель А. И. Требелев.

достижениями Требелев и его коллеги похвалиться не могли. Но более практическую задачу — создать экономичный аппарат, прокладывающий каналы для кабелей, штольни для газопроводов, коллекторы для канализации, — выполнили. Поэтому той подземной лодки работают и поныне.

Так, например, в Японии серийно выпускают микротуннельные роботы, или роботы-кро-ты. Эти машины прокладывают под поверхностью земли туннели диаметром от 250 мм до 1 м. Делается это так: машины опускают в колодец или шахту, прорытую до нужной глубины, ориентируют в том или ином направлении и запускают. Буровая головка под напором домкратов, дробя грунт, постепенно углубляется в землю. А к ней сзади по мере надобности подстыковывают все новые секции труб. Таким образом ныне удается прокладывать подземные ходы длиной до 150 м. Далее мощности домкратов уже не хватает — слишком сильно трение труб о грунт. Поэтому приходится закладывать новую шахту или колодец.

Работу же по прокладке вертикальных шахт и колодцев можно довольно быстро осуществить при помощи «подземной ракеты» — аппарата, способного самостоятельно двигаться в толще недр со скоростью 1 м/с. (Для сравнения: скорость агрегата Требелева и ему подобных — 12 м в час.)

Авторское свидетельство на свою ракету советский инженер М. И. Циферов получил еще в 1948 году, то есть иемногим позднее того времени, когда проводил свои опыты А. И. Тре-

белев. Тотчас после первой публикации посыпались к М. И. Циферову запросы и от строителей-практиков, и от ученых.

«Подземная ракета Циферова очень заинтересовала наш трест, занимающийся реконструкцией зданий и сооружений на действующих заводах», — писали из челябинского треста Уралчермет.

«Предложенный способ проходки скважин и горных выработок очень интересует геологов», — телеграфировали изобретателю из Сибири. И тогдашний председатель Научного совета по рудообразованию АН СССР так прямо и заявил, что «предложение Циферова способно совершить революцию в средствах проникновения в недра Земли».

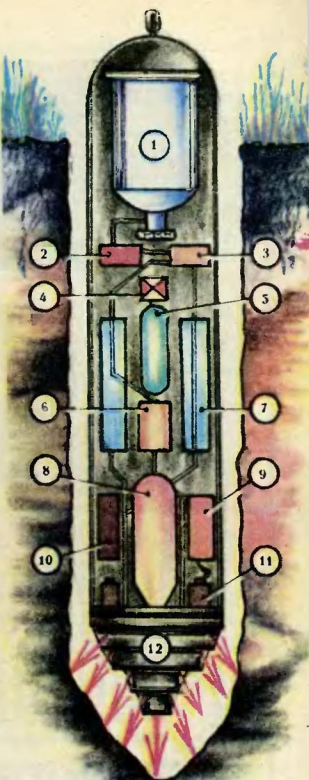
Действительно, посмотрите на схему. Перед вами — типичная ракета. Но поскольку она должна штурмовать не космос, а землю, то, как видите, перевернута «вверх тормашками» и имеет некоторые конструктивные особенности. В частности, носовые дюзы, способствуя продвижению ракеты вперед, также выжигают и активно выталкивают разрушенный грунт из прокладываемой скважины. С той первой заявки прошло полвека, подземные ракеты совершенствуется уже сын изобретателя. Но что-то не слышно об их широком применении. Почему? Дело, думаю, не только в ретроградах и бюрократах — противниках нового. Начнем с того, что традиционные бурильные установки по-прежнему намного безопаснее и привычнее в обращении. Что же касается такого преимущества, как скорость проходки, то, во-пер-



Схема одного из вариантов подземной ракеты, работающей на жидком топливе. Цифрами обозначено: 1 — баллон с кислородом; 2 — редуктор; 3, 4 — клапаны; 5 — баллоны с углекислым газом; 6 — резервуар с бензином; 7 — водные баки; 8 — камера сгорания; 9 — блок зажигания; 10 — блок электролитания; 11 — свеча зажигания; 12 — сопловая буровая головка.

вых, надо еще прибавить время подготовки аппарата к работе. А во-вторых: так ли часто нужна на практике высокая скорость? Сколь дорого придется за нее платить? Еще одно, немаловажное: кто и как уследит за ракетой, если она вдруг сойдет с курса?

Словом, подземные лодки революции не сделали, и во всем мире по-прежнему больше уповают на буровое оборудование и традиционные проходческие щиты. Именно с их помощью идет проходка знаменитой сверхглубокой скважины на Кольском полуострове или транспортного тоннеля под проливом Ла-Манш. Хотя ведь есть сегодня и мощные лазеры, способные резать горные породы, компактные ядерные силовые установки для длительных подземных путешествий, маркшейдерские системы, позволяющие стыковать тоннели, идущие с двух сторон, с точностью до миллиметров... Но нет пока, видимо, острой практической необходимости соединить все эти чудеса в корпусе одной машины. Будничная реальность стоит на пути воплощения красивой, но не практичной мечты.

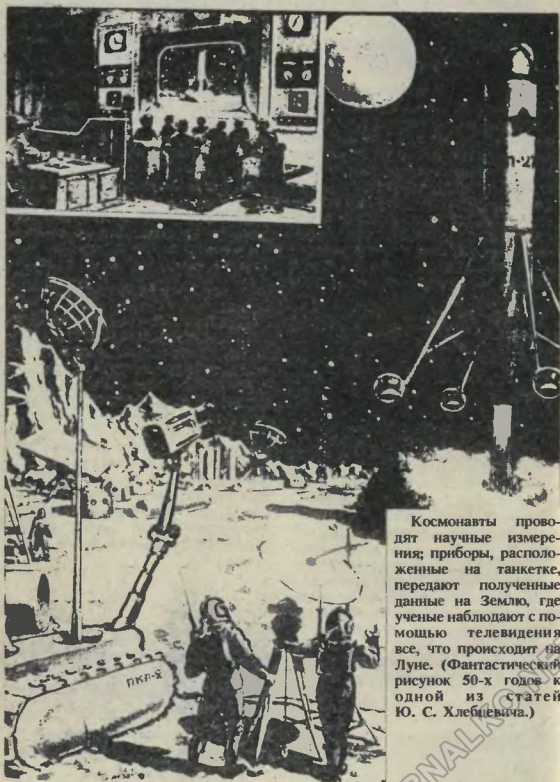


Хочется, однако, верить, что время подземных кораблей обязательно наступит. Не зря же эта идея занимает умы провозвестников будущего — писателей-фантастов и наших читателей!

С. ОЛЕГОВ, инженер



# КТО ПРИДУМАЛ ЛУНОХОД?



Космонавты проводят научные измерения; приборы, расположенные на танкетке, передают полученные данные на Землю, где ученые наблюдают с помощью телевидения все, что происходит на Луне. (Фантастический рисунок 50-х годов к одной из статей Ю. С. Хлебцевича.)

## С ПОЛКИ АРХИВАРИУСА

Имена ученых и инженеров, сконструировавших и построивших «Луноход-1» и «Луноход-2», долгое время держались в секрете. Правда, теперь мы знаем — первое транспортное средство для Луны было создано в конце 60-х годов в СКБ под руководством Г. Н. Бабакина. А вот изобретено оно намного раньше, в середине 50-х. Как это произошло? Кто придумал первый вариант лунохода? Об этом мы попросили рассказать человека, лично знавшего изобретателя, кандидата физико-математических наук Виталия Александровича БРОНШТЭНА.

Звали его Юрий Сергеевич Хлебцевич. Он родился в 1916 году в городке Черемхове под Иркутском в семье преподавателей. В 1921 году все семейство переехало в Москву, где Юрий закончил семилетку, потом фабрично-заводское училище, рабфак и, наконец, Московский энергетический институт.

В сорок первом году с началом войны молодого инженера призвали в армию. Но уже в 1943 году он был отозван в Москву для доработки изобретенного им взрывателя для мин. И с той поры до 1953 года проработал в засекреченном конструкторском бюро, защитил кандидатскую диссертацию. А когда перешел на работу в Московский авиационный институт, появилось больше свободного времени, возможность заниматься проектами не только сегодняшнего, но и завтрашнего дня.

В ту пору журнал «Знание — сила» попробовал заглянуть на два десятилетия вперед, посмотреть на мир как бы из года 1974-го. Авторы журнала, среди которых был и Ю. С. Хлебцевич, постарались придать своим фантастическим очеркам максимум реальных деталей. В помещенном на страницах якобы правительственном сообщении о полете и посадке на Луну первой советской экспедиции приводились фамилии космонавтов (конечно, вымышленные), подробности технического оснащения...

С датами и фамилиями, как известно, произошел «прокол»: первая экспедиция на Луну высадилась в 1969 году, и на Луне оставили свои следы не четверо, а двое астронавтов (третий ожидал на окололунной орбите), а фамилии они носили американские... А вот что касается некоторых технических подробностей,

тут авторы попали в самую точку. Последующие полеты показали, что на лунную поверхность можно опускаться, не боясь утонуть в лунной пыли, что по Селене можно не только ходить, но и передвигаться на транспорте...

Больше технических подробностей затем появилось в «Литературной газете» (от 4 августа 1955 года) и в журнале «Наука и жизнь» (№ 11 за 1955 год). Имя Хлебцевича, как автора проекта управляемой по радио Юрия Сергеевича Хлебцевич.



танкетки-лаборатории, прочно вошло в лексикон лекторов, выступающих тогда на модную тему «Есть ли жизнь на других планетах?». Я и сам отлично помню, читая лекции в Московском планетарии, не раз употреблял термин «танкетка Хлебцевича».

Чтобы нагляднее представить, насколько революционной была его идея, напомним, что до запуска первого спутника оставалось еще два года, и обо всем, что касалось космических полетов, всерьез говорилось лишь в очень узком кругу специалистов. А тут сразу — шум на всю страну и за ее пределами. Идея, что называется, овладела массами. И кое-кому это не понравилось...

В начале 1959 года Юрий Сергеевич с тревогой в голосе сообщил директору Московского планетария, что все его статьи из редакций изъяты, а ему самому строго-настрого запретили впредь писать или рассказывать публично о своих разработках.

— Как, кто запретил?!

— Соответствующие органы...

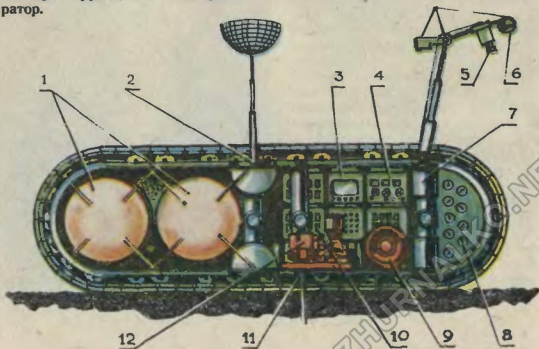
Луноход Хлебцевича: 1— баки с топливом; 2— антенна; 3— радиостанция; 4— кодировщик радиоданных; 5— телекамера; 6— прожектор; 7— механизм управления телекамерой; 8— научные приборы; 9— двигатель; 10— аппаратура телеуправления; 11— прибор для взятия проб грунта; 12— электрогенератор.

Хотя прошло шесть лет со дня смерти И. В. Сталина, порядки в стране по-прежнему оставались жесткие, так что решение «органов» никто особо и не пытался оспаривать. Правда, мы — молодые лекторы планетария — как бы подпольно продолжали рассказывать о танкетке Хлебцевича. Но наша «партизанщина» не привлекла тогда внимания — аудитория у нас была не ахти какая массовая...

Но почему последовал такой запрет? Точно я этого не знаю, а спросить уже не у кого — Юрий Сергеевич умер в 1966 году. Да и сам он, я уверен, много не знал. Остается ступить на зыбкую почву предположений.

Скорее всего запрет последовал потому, что где-то, в недрах «королевского хозяйства», примерно в это время были начаты работы по созданию реальных луноходов. И шум в прессе на эту тему прекратили во избежание случайных утечек информации. У нас в то время любили всяческие космические секреты.

Но если это так, почему не пригласили к сотрудничеству самого Юрия Сергеевича? Уж ему бы, казалось, и карты в руки! Объяснение этому может быть такое: Хлебцевич был не «из той системы». Возможно, С.П. Королев даже хотел привлечь специалиста, но сделать этого без согласия «компетентных органов» он не мог.



# РУКОТВОРНЫЕ ОСТРОВА

**О них мечтал еще Жюль Верн. И похоже, мечта фантаста начинает сбываться.**

**Как же видят современные инженеры решение проблемы?**

Как построить остров?

Это очень просто —

Надо лишь насыпать немножко песка...

Технология, раскрытая в этой нехитрой песенке, близка к истине. Недавно в Одессе принято решение строить новый аэропорт. Старый оказался чуть ли не в центре города, став причиной многих городских проблем.

Только где разместить новый аэропорт? Свободных земель в районе Одессы — раз-два и обчелся. Главный архитектор области С. Вишталенко пришел к выводу: строить надо прямо в... море, намыв из песка взлетно-посадочные полосы.

Такой же технологии придерживаются и болгарские архитекторы.

В местечке Сарафово, что неподалеку от Бургаса, предполагается построить целую систему насыпных островов, на которых разместятся комплексы для туристов.

А японские специалисты предлагают использовать для этих целей... бытовой мусор. Так будут решены сразу две задачи: город избавится отхлама и вырастет основание Телепорта — города-острова в Токийском заливе, где возведут редакции крупнейших газет,

службу радио и телевидения, а также центр космической связи Токио со всем миром.

По подсчетам, отвоєванные у моря 20 тыс. гектаров обойдутся не так уж и дорого — в 6,25 млрд. долларов. Дешевле, чем если бы такую территорию купить в пригороде японской столицы. Цены на землю сегодня астрономические.

Ну а как быть, если насыпное сооружение возвести не удастся — скажем, из-за больших глубин? Современные инженеры и здесь находят решение — создавать острова плавучими. На одном из таких «островов», собранном из корпусов отслуживших танкеров,

На развороте цифрами обозначены: 1 — еще один проект корабля-острова немецких инженеров. Его основой сплужит тримаран; 2 — а это уже не фантазия — такой плавучий отель несколько лет функционирует в 72 км от восточного побережья Австралии; 3 — норвежец Киут У. Кнoster полгвет свой «Феникс Уорлд-Сити» длиной 380 м даухкорпусным. По расчетам изобретателя, первые 5600 пассажиров отправятся на нем в путешествие по Карибскому морю уже в 1998 году; 4 — итальянский проект плавучего корабля-отеля; 5 — варианты плавучих островов, разработанные конструкторами разных стран.



1

2

ZHURNALOKO.NET

ZHURNALOKO.NET



5

3

4

ZHURNALOKO.NET

ZHURNALOKO.NET

намечено, например, разместить взлетную полосу аэродрома (см. «ЮТ» № 7 за 1989 г.). А французский строитель Жан Маршан, известный своей смелостью, намерен поставить такой остров на якорь поблизости от известного курорта Ницца. Здесь вырастет жилой микрорайон с населением в 10 тыс. человек. Жители смогут пользоваться всеми привычными благами современного города. А кроме того, к их услугам будет чистое море. Ведь вдали от берега оно, несомненно, менее загрязнено.

У плавучего города-острова есть еще одно преимущество. Разладилась погода — ничто не мешает поднять якоря и отправиться на поиски солнца.

Таким видит свой «Морской город» немецкий архитектор и инженер-строитель Ганс Бальцер. Задуманный им проект представляет собой полимаран. Его высокая (23 м над уровнем моря) верхняя палуба будет опираться на 228 корпусов. Вторая палуба, на высоте 7 м, техническая. Здесь расположатся службы, которым предстоит следить за исправностью чудо-острова, обеспечивать швартовку малых судов и гидросамолетов.

Строиться остров будет по модульному принципу, и любая

из его многочисленных конструкций может быть заменена техническими службами даже в открытом море.

Весьма оригинально решена и проблема передвижения. Бальцер предполагает оснастить свое детище двойными поворотными мачтами, на которых поднимутся жесткие паруса, управляемые центральным компьютером. Для облегчения маневра в помощь им установят 24 ротора Флешнера. Они обеспечат и нужды жителей острова в электроэнергии.

А под «Морским городом» установят специальное подвес-

67-летний архитектор и дипломированный инженер Ганс Д. Бальцер выверил свой искусственный город-корабль длиной 500 и шириной 180 м до мельчайших деталей. Он даже точно подсчитал, сколько он будет стоить, — 1 млрд. мврок.

План-схема «Морского города» («Ситвуна»). Цифрами обозначены: 1 — отель; 2 — мост; 3 — плавательный бассейн; 4 — футбольная площадка; 5 — квартиры; 6 — сад в виде башни; 7 — экзотический парк; 8 — лечебный корпус; 9 — магазин-супермаркет; 10 — бассейн с пресной водой; 11 — развлекательные учреждения; 12 — сад и огород на крыше; 13 — парк для прогулок в плохую погоду; 14 — солярий и кегельбан; 15 — зоопарк и морской парк; 16 — рынок; 17 — деловой центр; 18 — теннисный корт.





ное устройство. На волнах с помощью поршней оно будет нагнетать воздух в резервуары объемом в 185 тыс. куб. м. Сжатый воздух может затем использоваться для работы воздушно-реактивного подводного двигателя. Запасной электрический двигатель, приводимый в действие 12 ветророторами, обеспечит плавучему городу еще большую мобильность.

Проект Г. Бальцера рассчитан отнюдь не на миллионеров. Автор полагает, что места в плавающем отеле станут вполне по карману и людям среднего достатка. Здесь же смогутправить свое здоровье и дети вместе с родителями.

Пока, увы, никто не откликнулся на предложение Бальцера об организации акционерного общества для постройки «Морского города». Но изобретатель не отчаивается. Он полагает, что не одинок в своих мечтах.

#### Публикацию подготовил **Э. ГАФУРОВ**

У Эдуарда Гафурова — непростая судьба. В детстве его свалила с ног тяжелая болезнь. Свалила в буквальном смысле. С 11 лет он не может передвигаться без посторонней помощи. Но человек не сдался — продолжал заниматься дома. Окончил школу, учился на Московских заочных курсах иностранного



языка. И вот теперь переводит с немецкого.

В «Юном технике» несколько раз публиковались его заметки в рубрике «Вести с пяти материков». Сегодня предлагаем вашему вниманию его первую большую работу.

Еще Эдуард интересуется музыкой. «Моя самая любимая группа — «Битлз», — делится он. — Собираю записи и материалы об этой группе, делаю вырезки из газет, выписки из книг. Хочу собрать полную фонотеку, но трудно с кассетами...»

От себя добавим: куда больше, чем в кассетах, Эдуард нуждается в хорошей коляске, которая бы позволила ему хоть изредка выезжать в люди, смотреть на мир не только на экране телевизора или через окно. Быть может, кто-то из читателей подскажет, как помочь Эдуарду? Очень хотелось бы, чтобы эти строки прочли сотрудники и руководители малых предприятий, занимающихся изготовлением приспособлений для инвалидов. Эдуард Гафуров готов стать испытателем вашей продукции. А журнал заинтересованно расскажет об этом.



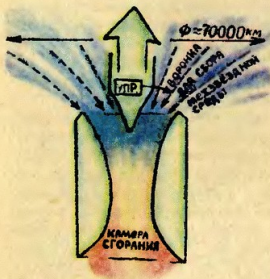


Со дня запуска первого искусственного спутника прошло немало лет, но и сделано тоже немало. Человек вышел в космос, живет на орбите месяцами, слетал на Луну, отправил разведчиков на Венеру, Марс, к окраинам Солнечной системы: Некоторые из них, к примеру, «Пионер-10» и «Пионер-11», «Вояджеры» вышли уже за пределы Солнечной системы, превратившись в первые звездолеты...

Правда, когда-то посланцы доберутся до цели? Простейший расчет показывает: до Альдебарана, одной из ближайших звезд,— не менее, чем через 8 миллионов лет! Понятное дело, такие сроки никого не устраивают. Какими же видятся звездолеты будущего? О самых интересных проектах, рождающихся уже в наше время, рассказывает инженер Вадим ЧЕРНОБРОВ.

## И все-таки к звездам!

### КОСМИЧЕСКАЯ «ПРЯМОТОЧКА»



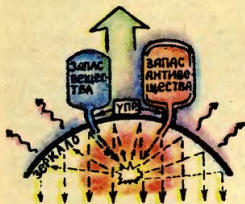
Атомный космический корабль.

Современные космические корабли работают на химическом топливе. Раньше они потребляли керосин и сжиженный кислород, сегодня все чаще используют водород. Есть и другие варианты, но все они страдают одним недостатком. «На химическом топливе, из-за ограниченности его запасов на борту, можно развить скорость порядка 20 км/с,— говорят специалисты.— А этого маловато даже для путешествий по Солнечной системе...»

Впрочем, это как посмотреть. Есть среди проектов звездолетов и такие, экипажам которых не придется ломать голову над запасами топлива.

Чтобы было понятнее, обратимся к аналогии. Известно, что в авиации, кроме обычных, турбореактивных двигателей, используют и прямоточные. Принцип их действия прост: набегаящий на воздухозаборник поток сжимается внутри двигателя, сюда же впрыскивается топливо. Полученная смесь воспламеняется, давление повышается, и вырывающиеся из дюз газы с силой толкают летательный аппарат вперед, развивая скорость а 2—3, а то и 5—6 М (М — скорость звука).

Правда, чтобы такой двигатель заработал, летательный аппарат прежде надо разогнать. Обычно для этой



Фотонный звездолет.

цели используют турбореактивные двигатели, а уж потом переходят на прямоточную тягу.

Аналогичную схему инженеры предлагают использовать и в космосе. Они рассчитали, что если разогнать звездолет до скорости, равной 0,02 С (С — скорость света), то дальше можно включать космическую «прямоточку».

Ведь не так уж пуст космический вакуум. В нем есть некоторое количество межзвездного водорода, который и можно использовать а качестве топлива. Правда, чтобы собрать его в достаточном количестве, придется соорудить перед звездолетом воронку-ловушку диаметром в... 70 тысяч км. В 5 раз больше диаметра Земли! Однако конструкторов это не пугает. Кто сказал, что ловушку обязательно надо делать из металла? Вполне можно соорудить ее из электромагнитного или какого-либо другого поля.

Расчеты конструкторов проекта «RAIR» показывают: аппарат массой в 100 тысяч т при постоянном ускорении в 1 g (привычное, земное) и максимальной скорости 0,5 С может достигнуть Сириуса за 12 лет.

## К ЗВЕЗДАМ — НА... ПАРУСАХ

Вы, конечно, читали о фотонном звездолете. Идея его постройки родилась, пожалуй, первой. Еще до второй мировой войны ее высказал уже известный нам немецкий ученый Э. Зенгер. Но, как видим, до сих пор она не реализована и скорее всего никогда не осуществится. Хотя на первый взгляд и представляется очень простой. Тягу для такого корабля создает поток фотонов, возникающий при реакции аннигиляции — соединения между собой частиц вещества и антивещества. Специальное параболическое зеркало, словно отражатель в фонарике, отбрасывает поток света, и корабль, согласно закону Ньютона, летит а противоположном направлении.

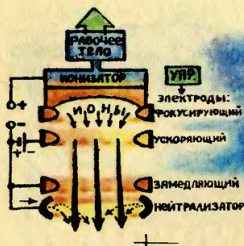
Однако каким образом получать и хранить антивещество? Из каких ма-



Звездолет с солнечным парусом.

териалов делать зеркало, чтобы оно не расплавилось при реакции, дающей температуру в многие тысячи, а то и миллионы градусов?.. Таких неразрешимых вопросов набирается столько, что наиболее трезвомыслящие инженеры полагают: фотонную ракету строить бессмысленно.

Лучше построить «солнечный парусник». Он тоже движется силой света, только солнечного. Его потоки давят на паруса, изготовленные из тончайшей металлической пленки. Очень хорошо и образно описал такой парусник в одном из своих рассказов известный американский инженер и писатель-фантаст А. Кларк. (Ему, кстати, и принадлежит эта идея.) Ну а мы рассказывали о гонках на космических парусниках по маршруту Земля — Луна, которые должны были бы состояться в честь 500-летия открытия Америки Колумбом (см. «ЮТ» №10 за 1991 год). К сожалению, судя по всему, гонки так и не будут из-за финансовых трудностей. Однако это вовсе не означает, что мысль об использо-



В июлоте силу тяги создают заряженные электрические частицы.

вании солнечных парусов вообще отставлена. Отнюдь...

Недавно в серьезном научном журнале «Ньюс Сайентист», выходящем в Англии, был опубликован проект звездолета «Старвисп» — «звездный пучок». В основе разработки лежит все та же идея использования давления света. Новое же заключается в том, что в качестве источника будет использовано не Солнце (ведь тогда корабль годен лишь для путешествий внутри Солнечной системы), а мощный квантовый генератор микроволнового диапазона — мазер<sup>1</sup>.

«Старвисп» представляет собой парус-сетку шестиугольной формы размером 1 км в поперечнике, но весом всего... 20 г! Такая сетка будет состоять из большого количества шестиугольных ячеек. Соткут их из тончайшей проволоки, а в узлах пересечения — их более 10 триллионов! — расположатся микросхемы, обладающие развитой логикой. Все вместе они образуют суперкомпьютер огромного быстродействия. Кроме того, микросхемы чувствительны к свету и могут быть использованы в качестве фотозлементов.

Передвигаться, как уже говорилось, такой корабль будет под воздействием мазера, установленного на спутнике, вращающемся на около-

солнечной орбите, вблизи Меркурия. Энергию для работы мазер получит от солнечных батарей.

Луч, созданный мазером, фокусируется и направляется на парус специальной системой — линзой Френеля. Размер ее огромен — 50 тысяч км в поперечнике! Только при таком диаметре линза, состоящая из чередующегося набора концентрических колец, выполненных из тончайших проволочных ячеек, будет способна с необходимой точностью направлять и фокусировать энергетический луч.

Под воздействием его энергии «Старвисп», собранный в околоземном пространстве, постепенно наберет скорость. И немалую! Согласно расчетам, луч может создать ускорение в 155 раз больше земного, уже в течение недели разогнав корабль до скорости 0,2 С!

Затем мазер выключат, и корабль продолжит движение по инерции. На расстоянии в 3/4 пути до звезды альфа Центавра Центр управления переключит все 10 триллионов микросхем в режим работы фотоприемников. Образуется огромный искусственный «глаз», который сможет охватить все, что происходит в окрестностях звезды. По мере накопления информации парус выполнит и еще одну функцию — передающей антенны. Сведения будут пересланы в Солнечную систему, а затем на Землю. Если они будут интересными, например, встретятся планеты, достойные нашего внимания, следующим шагом, полагают разработчики, может стать отправка более массивных звездолетов. «Старлайт» будет весить уже целую тонну. А «Суперстарлайт», рассчитанный на присутствие экипажа, и который, естественно, должен вернуться на Землю, 75,8 тысячи тонн! Полет на нем туда и обратно займет около полувекка.

## «ДЕДАЛЬ» И ДРУГИЕ

Классическим решением такого рода космического корабля можно считать проект «Дедал», разработан-

<sup>1</sup> Мазер — разновидность лазера. — Прим. ред.

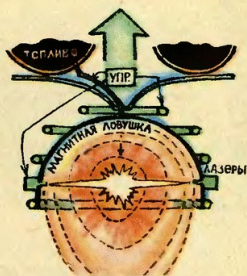


ный в 70-х годах группой британских инженеров. Двухступенчатый беспилотный звездолет массой в 54 тысячи тонн предназначался по замыслу конструкторов для доставки исследовательской техники — компьютеров, зондов к звезде Барнарда. Двигаясь со скоростью 0,12 С, он мог бы достичь цели за полвека.

В двигательной установке «Дедала» предполагалось каждую секунду под воздействием электронных пучков взрывать до 250 ядерных микрочастиц, каждый величиной с грецкий орех. Топливом должен служить тяжелый водород — дейтерий и гелий-3, который предполагалось добыть из атмосферы Юпитера. Стометровое сопло двигателя защищалось от воздействия горячей плазмы мощным электромагнитным полем, создаваемым сверхпроводящими катушками.

Хорошая идея, ничего не скажешь. Но уже в середине 70-х годов советские ученые предложили усовершенствование: вместо ядерных реакций использовать для разгона звездолета реакции термоядерные. В дальнейшем авторы неоднократно модернизировали свой проект. Вот как он выглядит на сегодняшний день.

Представьте себе огромный, диаметром 66 м бублик — тор, сделанный из сверхпроводящего сплава. На одной его стороне размещается полезная нагрузка. На другой по окружности установлены электромагнитные пушки-ускорители. Они направляют в зону реакции крошечные термоядерные заряды, которые и взрываются в фокусе лазерного луча. Образовавшиеся заряженные части-



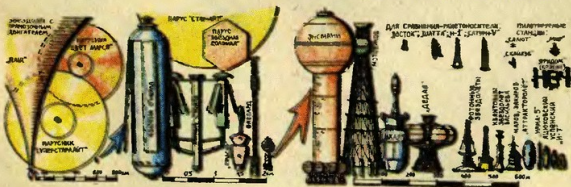
## Термоядерный двигатель «Дедала»

цы стремятся разлететься во все стороны, но не тут-то было. Сверхмощное магнитное поле, создаваемое сверхпроводящим тором, формирует пучок так, что частицы отбрасываются назад, создавая реактивную силу, движущую корабль.

Конструкторы предлагают два варианта звездолетов. Один, поменьше, выполняющий функции автоматического разведчика, будет нести на себе около 150 т полезной нагрузки и сможет одолеть расстояние до альфы Центавра за 143 года, а до эпсилона Эридана — за 335 лет.

Конечно, подобные сроки немислимы для пилотируемых экспедиций. Поэтому по следам разведчика имеет смысл направить другой, более быстрый и большой корабль. Диаметр его будет достигать уже 600 м, а скорость он наберет такую, что достигнет альфы Центавра всего за 12 лет, а эpsilon Эридана — за 24,8.

На рисунке в масштабе показаны размеры звездолетов разных типов.





12 (световых лет)

10

9

8

7

6

5

4

3

2

1

0

0

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

26

27

28

29

30

31

32

33

34

35

36

37

38

39

40

41

42

43

44

45

46

47

48

49

50

51

52

53

54

55

56

57

58

59

60

61

62

63

64

65

66

67

68

69

70

71

72

73

74

75

76

77

78

79

80

81

82

83

84

85

86

87

88

89

90

91

92

93

94

95

96

97

98

99

100

101

102

103

104

105

106

107

108

109

110

111

112

113

114

115

116

117

118

119

120

121

122

123

124

125

126

127

128

129

130

131

132

133

134

135

136

137

138

139

140

141

142

143

144

145

146

147

148

149

150

151

152

153

154

155

156

157

158

159

160

161

162

163

164

165

166

167

168

169

170

171

172

173

174

175

176

177

178

179

180

181

182

183

184

185

186

187

188

189

190

191

192

193

194

195

196

197

198

199

200

201

202

203

204

205

206

207

208

209

210

211

212

213

214

215

216

217

218

219

220

221

222

223

224

225

226

227

228

229

230

231

232

233

234

235

236

237

238

239

240

241

242

243

244

245

246

247

248

249

250

251

252

253

254

255

256

257

258

259

260

261

262

263

264

265

266

267

268

269

270

271

272

273

274

275

276

277

278

279

280

281

282

283

284

285

286

287

288

289

290

291

292

293

294

295

296

297

298

299

300

301

302

303

304

305

306

307

308

309

310

311

312

313

314

315

316

317

318

319

320

321

322

323

324

325

326

327

328

329

330

331

332

333

334

335

336

337

338

339

340

341

342

343

344

345

...Мы рассказали лишь о некоторых современных проектах звездных кораблей. Другие нашли отражение в наших рисунках. Ну а о самых быстроходных звездолетах предлагаем подумать нашим читателям. Не страшно, если они будут получаться экзотическими. Как, по-вашему, должны выглядеть гравилеты и корабли для туннельного плавания в «воронках времени» (см. об этом в «ЮТ» №1 за 1992 г.)? Можно ли

перебраться из галактики в галактику мгновенно и каким образом? Когда можно ожидать осуществления первой межзвездной экспедиции?..

Лучшие проекты и идеи будут опубликованы, а их авторов ждут специальные призы журнала.

На конверте, пожалуйста, поставьте отметку «В полет к звездам!». Это облегчит и ускорит разбор почты.

Желаем вам творческих успехов!  
Рисунки автора

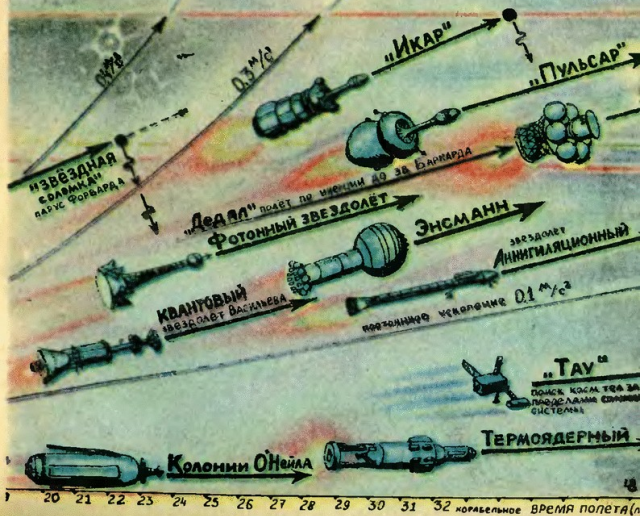
\*\*\*

На этом графике автор попытался наглядно показать, какие схемы звездолетов пригодны для тех или иных полетов, скорости и расстояния, которые они способны преодолеть.

Посмотрите слева, у оси ординат, помещены гравилеты или машины времени. С их помощью можно совершать межзвездные перелеты практически мгновенно.

Для длительного путешествия в космосе предпочтительнее космические колонии типа тех, что предложены американским ученым О'Нейлом. Население их может насчитывать десятки, даже сотни тысяч человек. На графике они помещены справа, у оси абсцисс.

Среди остальных проектов стоит, пожалуй, выделить солнечные парусники. Ведь их экипажам вовсе не надо заботиться о пополнении запасов топлива.





ZHURNALKO.NET

# КАК ОБУСТРОИТЬ ВЕНЕРУ



Нет человека, который бы не задумывался о будущем. Юношество же интересуется этим особо, связывая с грядущим свои планы, мечты, надежды. Нынешний выпуск Патентного бюро мы и решили посвятить тому, что думают о будущем школьники, как они его представляют. Прояснить же решили в двух московских средних учебных заведениях — Технологической школе, что на Новослободской улице, и в лицее «Воробьевы горы». Не так давно у них появился новый предмет «Проектирование». И одно из заданий было посвящено, быть может, весьма отдаленной перспективе, стоящей перед человечеством — освоению других планет. В качестве объекта была выбрана Венера. Но как сделать ее пригодной для жизни людей? Каждый ученик сам детализировал тему и разрабатывал ее. А что из этого получилось — читайте наш рассказ.

На рисунке (слева) десант первопроходцев на поверхность Венеры.

А вот и сами первопроходцы, создатели проектов освоения Венеры.





## ПОЧЕМУ ВЕНЕРА?

Некоторые ученые считают, что из всех планет Солнечной системы она наиболее подходит для этих целей. Атмосфера Венеры на 97% состоит из двуокиси углерода ( $\text{CO}_2$ ), а плотность ее у поверхности всего в 15 раз меньше, чем у воды. Правда, на планете жарко — около  $470^\circ\text{C}$ , но на высоте 50 км давление и температура атмосферы как на поверхности Земли (см. рис. 1). Там есть и вода, и кислород, но для дыхания человека венерианский «воздух», конечно, не пригоден. Как же преобразовать его в земной?

Американский ученый Карл Саган выдвинул идею — забросить в атмосферу Венеры микроорганизмы, которые способны перерабатывать углекислый газ

и синтезировать кислород. Они первыми из живых существ освоят планету, образуют необходимую для жизни людей атмосферу, подготовив условия для дальнейших преобразований.

Отталкиваясь от этой идеи, ребята и приступили к своим проектам. Конечно, у них возникло немало вопросов. Например, зачем вообще осваивать Венеру, если и на Земле жить неплохо?

Но тут кто-то напомнил, что нашей планете, как, впрочем, и другим, угрожает опасность столкновения с астероидами. Сегодня ученые способны прогнозировать подобные катаклизмы, заблаговременно предупреждать о них. Скажем, недавнее столкновение кометы Шумейкера-Леви с Юпитером было предсказано более чем за год. Случись подобное с Землей, люди смогли бы за это время покинуть свою планету, переселившись на другую, безопасную. Последней и могла бы стать Венера, только, естественно, приспособленная для жизни землян.

Иметь запасную «жилплощадь» в космосе целесообразно и потому, что на Земле все более обостряются многие проблемы — энергетические, продовольственные, экологические.

Люди сами загнали себя в угол, считает лицеистка Лиза Расторгуева. Экология на нашей планете вплотную подошла к

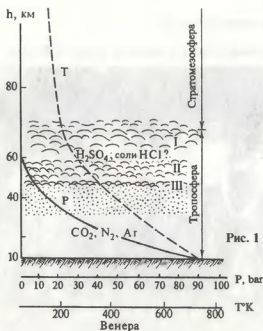


Рис. 1

критической черте, за которой живым существам грозит гибель. Решение проблемы — в уменьшении пагубных последствий технического прогресса, защите природы. Но можно и оста-

вить Землю с ее отравленными морями, умирающими лесами и переселиться на другую планету. Когда же Земля восстановит свои силы, вернуться.

Сергей Шемаев, правда, пола-

Рис. 2





Рис. 3

гает, что в качестве запасной планеты надо готовить не Венеру, а Марс. Создать там биосферу и искусственно провести эволюцию подобно тому, как это в естественных условиях происходило на Земле.

Если мы хотим создать жизнь на планете с атмосферой, лишенной кислорода, надо запустить туда фотосинтезирующие бактерии, пишет в своем проекте Сергей. При этом сэкономим

Рис. 4



Рис. 5



по времени 2 — 3 миллиарда лет. Ракета, облетающая Марс, могла бы выстреливать парашютиками с капсулами, заполненными подобными бактериями. У поверхности планеты капсулы автоматически раскроются, засеивая ее микроорганизмами.

Правда, по сценарию Шемаева необходимо несколько подправить орбиту Марса, приблизив его к Солнцу. Это обстоятельство явно отодвигает сроки

реализации его проекта. Для Венеры же такой проблемы не существует, она гораздо ближе к Солнцу, чем Земля, и получает в два раза больше солнечной энергии.

### **ЧЕМ БУДЕМ ДЫШАТЬ? И ГДЕ ЖИТЬ?**

Группа учеников Технологической школы, разрабатывая проект образования на Венере благоприятной для жизни человека атмосферы, обратилась на кафедру микробиологии МГУ для консультаций и собирается теперь ставить лабораторный эксперимент по подбору микроорганизмов, которые наиболее эффективно смогут перерабатывать  $\text{CO}_2$ , приближая венерианский воздух к земному.

А учитывая, что первопроходцам на первых порах придется обитать в искусственной среде, школьники представили немало



Рис. 6

Рис. 7

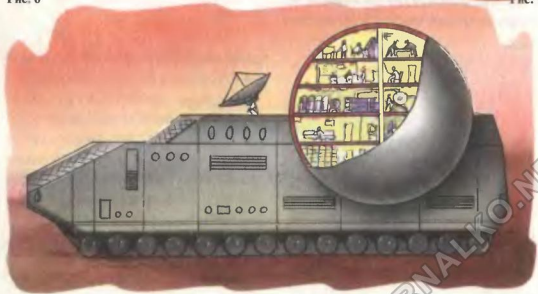






Рис. 8

вариантов жилищ. Одно из них — Большая атмосферная станция (БАС). Она будет постоянно плавать в небесах, как огромный дирижабль (рис. 2). Здесь предусмотрено все, что необходимо для жизни и работы сотен людей. В нижней части сферического корпуса — поля, сады, огороды, пастбища, тут размещены и необходимые производства — от металлургического до электронного. На Венеру почти ничего не будет доставляться с Земли, все

Рис. 9



вырабатывается на месте из подручных материалов. Выше в полусфере БАС будут расположены жилье, театры, стадионы, музеи, картинные галереи — все, к чему люди привыкли на Земле и без чего их жизнь стала бы неполноценной. А в самом верхнем сегменте находится рекреационная зона, повторяющая основные ландшафты и природные пояса Земли — от покрытого снегом склона горы до кораллового рифа в океане.

Так представила и нарисовала свое видение освоения Венеры



Рис. 10

семиклассница Технологической школы Ольга Красносельская.

Конечно, проект требует детализации, проработки каждого отсека БАС. Скажем, металлургический завод должен быть весьма компактным, созданным по последнему слову науки и техники, вместо доменных или мартеновских тут должны быть электропечи, другие безвредные технологии.

Здесь есть над чем подумать и вам, уважаемые читатели. Представьте себе, что может понадобиться преобразователям планеты, и пришлите свои предложения.

## ВЕНЕРИАНСКИЙ ТРАНСПОРТ

В компании с другими учениками Технологической школы Миша Гаранский изобрел «шароход» (рис. 3). Его сферический корпус имеет две концентричные оболочки, из которых внутренняя враща-



Рис. 11

ется относительно внешней в огромном подшипнике по принципу «беличьего колеса». Перемещается машина с помощью ног-толкателей, которые в данной конструкции механические, но возможны и гидравлические.

Примечательно, что и лицеист Сергей Красносельский спроектировал подобный шароход в виде двух концентрических сфер, только шары перекачиваются с

помощью магнитного поля. Сдвигая центр тяжести машины, ее легко можно перемещать. В модификации аппарата Сергей предложил вместо шаров для создания эффекта качения перекачивать ртуть.

Алексей Пашенков придумал венероход А-1 (рис. 4). С двумя землянами он на воздушном шаре опускается на поверхность Венеры и разъезжает по ней. Астронавты с помощью манипуляторов берут пробы грунта, анализируют состав атмосферы, измеряют температуру, составляют карту рельефа. Информация с помощью радиосвязи передается на базу. Последняя по мере необходимости присылает астронавтам посылки с едой, необходимые вещи.

Сергей Зуйков и Денис Черепков свое транспортное средство назвали «Венера-1» (рис. 5). Оно напоминает одновременно и боевую машину пехоты, и гоночный автомобиль. По мысли авторов венероход изготавливается в нескольких модификациях — для исследования атмосферы и грунта, поиска и добычи полезных ископаемых и их доставки на базу.

Правда, это скорее технические требования на разработку самоходки, нежели ее проект. Но надо же с чего-то начинать.

Станислав Поволоцкий спроектировал венероход громадных размеров (рис. 6). Все его многочисленные двигатели питаются энергией атомного реактора. Машина перемещается и на ко-

лесах, и на воздушной подушке, а препятствия преодолевает, подвсплывая на оболочках, наполненных гелием. Курс ее прокладывает компьютер, учитывая рельеф поверхности.

Когда на защите проекта автора спросили, чем же он руководствовался, создавая столь огромного технического монстра, он ответил: «Интуицией». Присутствующие опытные инженеры подтвердили, что подобный гигант в условиях Венеры действительно будет иметь немало достоинств. При больших габаритах возможно изготовить толстую, жесткую и прочную оболочку. Она будет иметь великолепные теплоизоляционные свойства, благодаря чему венероход способен находиться на поверхности почти неограниченное время. Гигантизм даст венероходу и другое преимущество — он сможет легко всплывать над преградами, используя небольшие дополнительные емкости с легким газом.

Так что Станислав блестяще продемонстрировал, насколько важно при создании конструкции учитывать местные условия.

На Венере могут летать самолеты, вертолеты, но они будут иными, чем на Земле, другими будут и их двигатели. И это обязан предугадать конструктор. Его создание прежде всего появляется на чертеже. К сожалению, некоторые лицеисты выполнили свои проекты очень схематично, а то и вовсе без чертежей. О таких работах трудно судить, даже если

замысел был гениален. Ведь чертеж — язык техники, и не так уж важно, на чем он выполнен — на ватмане или миллиметровке, на компьютере или прутиком на песке.

## **МАШИНЫ ДЛЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЕЙ**

Выгодно отличался в этом отношении проект Артема Падохина — он в изобилии был снабжен чертежами, расчетами. Правда, завистники ябедничали, что чертил не сам Артем, а отец, но комиссия не сочла это предосудительным, тем более, что конструкцию аэростата Артем придумал вполне самостоятельно (рис. 7). Он также спроектировал аппарат, способный в автоматическом режиме брать образцы пород (рис. 8). В передней части внешнего корпуса находится заборное устройство, включающее механизм выпуска и уборки кольцевой фрезы с электроприводом и трубчатый транспортер. Сзади контейнер с аэродинамическим ветрогенератором и приспособление для его выпуска. Ветроэлектростанция на аэростате поднимается на небольшую высоту и снабжает энергией приборы и механизмы аппарата. В проекте Артема немало и других конструктивных находок.

Андрей Лелянов тоже придумал «механического геолога» (рис. 9), который манипулятором берет пробы грунта с поверхности и раскладывает их по ячейкам поворотной кассеты. У аппарата

весьма оригинальные колеса. Обод состоит из вращающихся колец, каждое со своим приводом, что должно обеспечивать фантастическую маневренность. Не совсем понятно, как это осуществить технически, но ведь творческая мысль бьется, и надо надеяться, со временем решение будет найдено.

Аппарат Виталия Мокрушина предназначается только для разработки полезных ископаемых (рис. 10). При посадке на планету из его шарового корпуса с помощью цилиндра выдвигается восьмиколесная транспортная платформа и смягчает удар при соприкосновении с поверхностью. Все механизмы аппарата работают на сжатом газе, поступающем от компрессора.

## ПОЛЕТ В АТМОСФЕРЕ ВЕНЕРЫ

Сергей Арутюнов предложил «летающую тарелку» (рис. 11). Она имеет форму эллипсоида вращения, что при полете создает, подобно крыльям самолета, подъемную силу. Сопла расположены по периметру аппарата. Выбрасываемый из них газ формирует воздушную подушку, позволяя перемещать «тарелку» в нужном направлении. Обшивка ее выполнена из пенокерамики.

Насколько нам известно, это первый проект летательного аппарата, когда-либо создаваемый для Венеры.

## ГДЕ ВЗЯТЬ ЭНЕРГИЮ?

Еще одна интересная работа, скорее теоретическая, чем проектная. Алексей Агеев рассмотрел источники получения на Венере электроэнергии. Ее можно вырабатывать прежде всего с помощью термоэлектрических генераторов. Действуют они по принципу возникновения ЭДС в замкнутой цепи, составленной из разнородных проводников, спаи которых находятся при различных температурах. Причем все необходимые материалы для генераторов добываются там же, на Венере. Электроэнергию также можно получать от солнечных батарей и накапливать в аккумуляторах, благо кислоты для них достаточно в верхних слоях атмосферы. Выделяющийся при зарядке аккумуляторов водород пригодится для получения воды, столь дефицитной на Венере.

♦ ♦ ♦

В сущности, ребята придумали мир будущего, в котором, возможно, и им доведется жить.

Может, и вы присоединитесь к этим мечтаниям? Конечно, можно остаться в стороне, предоставив другим заниматься будущим. Но тогда не посетуйте, если оно получится не совсем таким, как бы вам хотелось.

Материалы специального  
выпуска ПБ подготовили:  
**В. БУКИН,**  
**С. КРАСНОСЕЛЬСКИЙ**  
Рисунки **В. КОЖИНА**  
Фото **В. РОМЕЙКО**





# УВЕНЧАЕТ ЛИ СЕБЯ МОСКВА

# НОВОЙ КОРОНОЙ?

Короной иногда называют Садовое кольцо столицы. За последние годы оно изрядно потускнело. И московские инженеры предлагают сегодня не латать, не чистить его, а возвести нечто новое, соответствующее духу времени и наступающему XXI веку.

Москва задыхается от потока машин и выхлопных газов. Садовое кольцо — яркий тому пример. От его садов давно осталось лишь название. Жители прилегающих домов не решаются даже открывать форточки — столько смрада, гари и грохота тотчас попадает в квартиры. И немудрено. Транспортные артерии Москвы, рассчитанные на 700 тысяч машин, сегодня, если верить статистике, выдерживают натиск 2,5 миллиона.

### Что же делать?

Ответ на известный российский вопрос в данном случае прост — транспортный поток надо изолировать. Сделать это, впрочем, уже пытались. Однако все кончилось ничем. Проезжую часть Садового кольца хотели было упрятать под землю, в транспортные туннели. Однако как только проектировщики взглянули на проблему реальной, опустили руки. Ведь пространство под столицей — это целый подземный город. Здесь проходит кольцевая трасса Московского метрополитена с его многочисленными радиальными пересечениями. Здесь же густая сеть трубопроводов, всевозможных кабелей, канализационных сетей... И все это пришлось бы переносить, перемонтировать, рыть новые туннели. Сколько же это будет стоить?!

— А мы предлагаем самый дешевый и перспективный вариант, — говорит генеральный конструктор проекта, разработанного в ЗАО «Форрус», доктор технических наук, профессор Эдуард Николаевич Меликов. — Давайте сделаем Садовое кольцо многоярусным. Это позволит организовать движение на каждом ярусе в одном направлении. Магистраль станет как бы вдвое шире. А по подсчетам японских специалистов дополнительный ярус увеличит пропускную способность дороги даже в квадрате, поскольку одновременно, как правило, вступает в строй система развязок и съездов, позволяющая убрать с трассы светофоры, организовать движение в скоростном режиме...

Ну а на третьем ярусе авторы проекта «Корона столицы» предлагают восстановить былую славу этих мест —

разбить современные сады Семирамиды! Сеть скверов, бульваров, парков, теннисных кортов, спортплощадок. И тем самым вернуть смысл изначальному названию.

Пешеходная зона третьего яруса будет играть и некоторую технологическую роль. Служа крышей для нижележащих ярусов, она защитит дорогу от осадков, существенно снизит расходы по уборке снега в зимнее время, повысит безопасность движения — ведь на сухом асфальте или бетоне можно не опасаться, что машина невзначай пойдет юзом...

— Все это замечательно, — скажет читатель. — Но почему вы решили, что нынешний вариант обойдется дешевле подземного.

Эдуард Николаевич разбивает и эти сомнения.

— Во-первых, проект не трогает существующих ныне подземных сетей и коммуникаций, а значит, уже сэкономит немалые деньги... Во-вторых, для строительства перекрытий и эстакад задумано использовать не нынешние стальные или сегментные железобетонные конструкции, а совершенно новые, элементы которых работают не на сжатие, а на растяжение. Расчеты показывают, что несущие опоры таких конструкций не только вдвое дешевле ныне существующих сварных и клепаных, но и способны выдерживать большую нагрузку — до 2 т на кв. см. Опора, занимающая площадь всего в 1 кв. м, выдержит на себе вес 10 000 автомобилей!

Так в чем же секрет такой прочности? Здесь, видимо, надо начать издали. Задавались ли вы когда-нибудь вопросом, почему спицы на тележном колесе куда толще, мас-

НА ОБЛОЖКЕ: Один из вариантов организации развязки в районе перекрестка. Решается не только проблема транспортных пробок, но и появляется возможность украсить столицу еще и оригинальными сооружениями, найти место для новых торговых центров, деловых офисов.

В разрезе многоярусное перекрытие Садового кольца представляет собой усеченную трапецию, на трех ярусах которой найдется место и для транспорта, и для людей, и для зелени...



Так  
в представлении  
нашего  
художника,  
возможно,  
будет выглядеть  
Садовое кольцо  
в XXI веке.

Примерно таким образом можно силы сжатия заменить силами растяжения.

Рисунки  
Ю. ТИМОФЕЕВА



В итоге получится конструкция, несколько напоминающая многоузловой стебель пшеницы (внизу).





сивнее, чем на велосипедном? Дело не только в том, что на бричке они деревянные. Главное — спица на тележном колесе работает на сжатие, а потому и должна быть массивной, толстой, чтобы не ломалась под нагрузкой. А вот велосипедная спица работает на растяжение. Разницу же в работе металла на растяжение или сжатие можно видеть, что называется, невооруженным глазом. Некогда колеса первых локомотивов и тракторов снабжали литыми колесами. Так вот, спицы там были ничуть не тоньше, чем на том же тележном колесе. Металл на сжатие работает примерно на порядок хуже, чем на растяжение.

Правда, и здесь не обойтись без вопросов. Ведь эстакада должна опираться на какие-то опоры. Стало быть, сделать их из стали или железобетона, без разницы — все равно они будут работать на сжатие. Разве не так?

— В том-то и заключается одна из «изюминок» нашего проекта, — поясняет Меликов и, взяв лист бумаги, набрасывает схему конструкции. — Возьмем традиционную конструкцию — опора снизу, груз сверху. Опорный стержень должен работать на сжатие. И если он будет недостаточного диаметра, то под нагрузкой согнется. И даже сломается.

Но теперь давайте тот же стержень используем в качестве штока своеобразного насоса, нагнетающего жидкость, — карандаш конструктора быстро бежит по бумаге, вычерчивая эскиз. — Тогда распределение эпюр напряжения будет совершенно иным — сжатие сменится растяжением. И тот же стержень сможет выдерживать огромные на-

грузки. С одной стороны, жидкость не дает ему изгибаться, поддерживая со всех сторон, с другой — она же передает нагрузку на стенки... А если мы сделаем такую систему еще и многосекционной, то она сможет выдержать что угодно...

Глядя на рисунок, невольно отмечаешь, что конструкция опоры чем-то походит на пшеничный стебель с его узлами.

— Совершенно верно! — подхватил догадку Меликов. — Именно от этой аналогии я и шел...

Давным-давно, еще в детстве, ему на глаза попались записи лекций К.А.Тимирязева, в которых великий физиолог растений в доступной для широкого круга читателей форме рассказывал об их устройстве.

— Меня поразило хитроумие природы, сумевшей создать столь прочную инженерную конструкцию, при соотношении диаметра к длине 1:2000, — вспоминает Эдуард Николаевич. — К слову, та же Останкинская телебашня, которой все восхищаются, имеет соотношение лишь 1:60. Пшеничному стеблю не страшен никакой ветер. Более того, как утверждал Тимирязев, он даже помогает растению расти, за счет растяжения при изгибе стебля подкачивать из земли соки и таким образом снабжает растения питательными веществами...

Отталкиваясь от природного аналога, Меликов и создал серию стержневых конструкций, успешно работающих как в вертикальном, так и наклонном, горизонтальном положении. В свое время их работоспособность была проверена на практике. Теперь вот пришла пора применить накопленный опыт более широко.

Но вернемся к самому проекту. В закрытых пространствах второго и первого ярусов при движении автомобилей станут скапливаться выхлопные газы, да в таких концентрациях, что водителям впору будет надевать противогазы! Но и это в проекте предусмотрено. Для очистки атмосферы предлагается использовать систему озонаторов. Их конструкция тоже в свое время была опробована. И авторы информируют, что с их помощью можно не только быстро нейтрализовать выхлопные газы, но и справиться с веществами вреднее...

Энергию же для них дадут специальные энергетические комплексы, работающие на новых принципах. Они также прошли испытания. И дешевой энергии хватит не только на все нужды Садового кольца, но еще и соседним районам останется...

Конечно, осуществление такого масштабного проекта стоит дорого. Но ведь и не дороже, чем мемориальные комплексы, что время от времени сооружаются в столице. Украшать столицу надо, но прежде стоило бы решить самые узловые, мешающие ее жизни проблемы. «Корона столицы» — одно из таких решений. Авторами проекта, кажется, все просчитано до мелочей. И начать осуществление своего замысла они предлагают с проверки на практике основных инженерных решений. К примеру, соорудить многэтажную стоянку для автомобилей в районе Белорусского вокзала, где всегда транспортное столпотворение.

— Но там же нет свободных площадей! — усомнитесь вы.

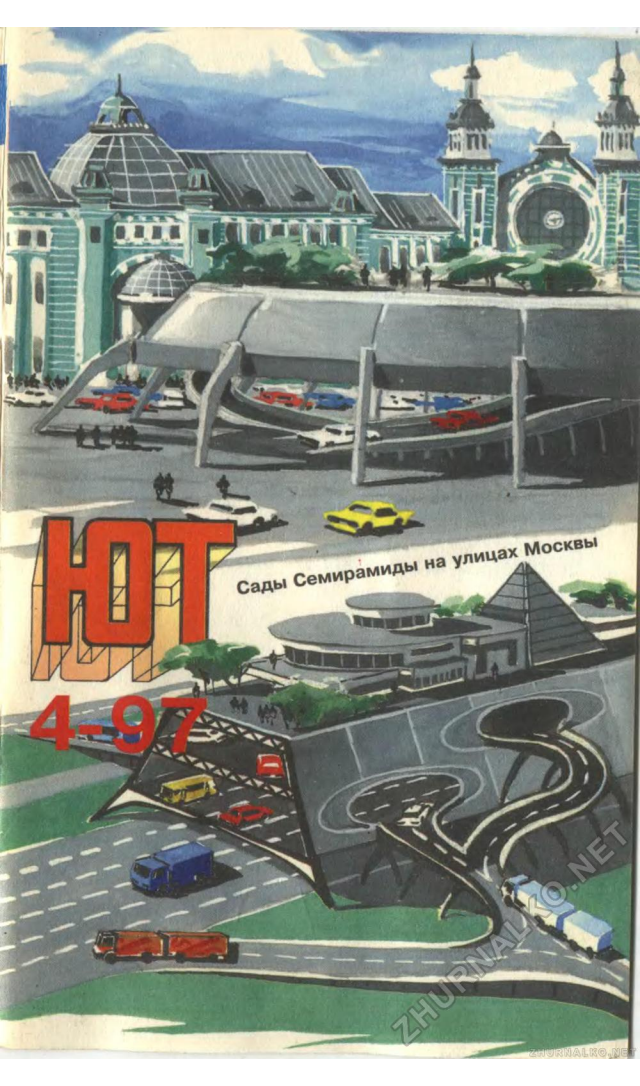
Они и не нужны. Стоянка будет представлять собой перекрытие над подъездными железнодорожными путями. Так одним махом решатся две проблемы: пассажиры найдут защиту от непогоды, а автомобили обретут место парковки, не мешающее транспортному потоку.

Следующий этап — сооружение развязок на наиболее напряженных перекрестках Садового кольца. Использование легких, работающих на растяжение перекрытий не только устранит нынешние «пробки», но и позволит на верхних ярусах этих сооружений построить торговые центры, комбинаты бытового обслуживания, рестораны и офисы.

Ну и наконец, последний этап — соединение развязок многоярусными эстакадами. В разрезе они представляют собой усеченную пирамиду. Такая форма выбрана тоже не случайно. Проектировщики вовсе не хотят лишать жителей первых этажей дневного света. «Мы даже улучшим им условия жизни», — утверждают они. Поскольку скроются транспортные потоки, станет возможным расширить тротуары, разбить газоны, насадить деревья.

Очень бы хотелось, чтобы правительство Москвы обратило внимание на этот уникальный проект. Готовясь к 850-летию, столица прихорашивается. И обновленная «Корона» была бы ей весьма к лицу. Да и не только. По оригинальности, удобству организации транспортных потоков, глядишь, и мы бы заняли достойное место среди ведущих столиц мира.

Станислав ЗИГУНЕНКО,  
спец. корр. «ЮТ»



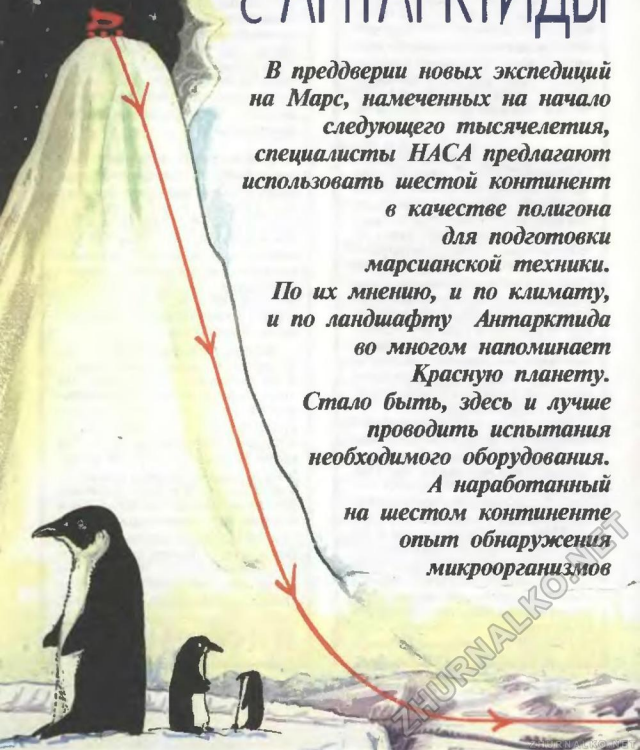
Сады Семирамиды на улицах Москвы

**ХОТ**  
**4-97**

ZHURNAL40.NET

# СТАРТОВАТЬ на МАРС, ВОЗМОЖНО, БУДЕМ с АНТАРКТИДЫ

*В преддверии новых экспедиций на Марс, намеченных на начало следующего тысячелетия, специалисты НАСА предлагают использовать шестой континент в качестве полигона для подготовки марсианской техники. По их мнению, и по климату, и по ландшафту Антарктида во многом напоминает Красную планету. Стало быть, здесь и лучше проводить испытания необходимого оборудования. А наработанный на шестом континенте опыт обнаружения микроорганизмов*



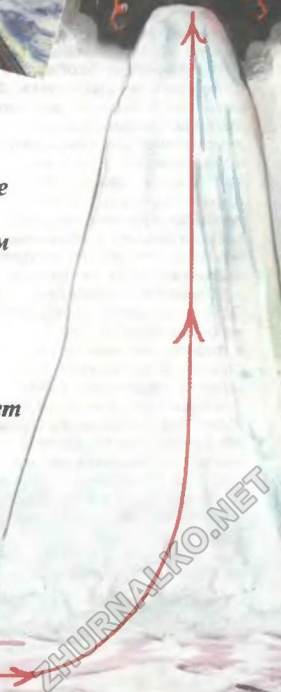


## ПРОЕКТЫ XXI ВЕКА

Так видится один из вариантов запуска космического корабля с ледового континента.

в подледных озерах вполне пригодится для поисков жизни на другой планете. Между тем некоторым специалистам использование Антарктиды видится в более широком плане.

К примеру, известный нашим постоянным читателям (см., например, «ЮТ» № 12 за 1992 год) изобретатель из Самары, специалист по ракетно-космической технике В.Пикуль предлагает оборудовать здесь и сам космодром. Вот как он обосновывает свою идею.





Принимая в свою пору непосредственное участие в создании двигателей для знаменитой «лунной ракеты» Н-1, Пикуль обратил внимание на ряд недостатков подобных конструкций. Для заправки ракеты жидким кислородом (а в последнее время и жидким водородом) необходимо строить не только заводы по получению топлива, но и специальные хранилища, дабы избежать его испарения. Кроме того, вертикально стартующая ракета обладает малой устойчивостью, особенно в первые секунды полета. Для создания мощного удельного импульса, компенсации неустойчивости приходится использовать связи из нескольких параллельно работающих двигателей, предусматривать системы регулирования и управления вектором тяги, что неблагоприятно сказывается на габаритах и обтекаемости ракеты. Да и надежность такой системы не очень велика, что и продемонстрировали первые испытания Н-1. Если же перенести старт в Антарктиду, считает Пикуль, хранилища криогенного топлива, оборудованные в вечных льдах, во многом смягчат жесткие требования к принудительному охлаждению, а систему запуска можно и вовсе упростить. «Особенность моего способа состоит в медленном разгоне особой платформы с ракетой

на борту по ширококолейному железнодорожному спуску, — поясняет Пикуль. — Когда же скорость возрастет, состав плавно переходит на горизонтальный путь, а потом начинает и подъем по гиперболе. Наконец, ракета стартует практически вертикально, используя мощь собственных двигателей...»

Перегрузки при этом, показывают расчеты, будут нарастать не столь резко, как при обычном вертикальном старте. Меньше и энергетические затраты на вывод ракеты на орбиту — начальный разгон ей придают силы гравитации. Почти не разрушается и озоновый слой планеты. Над Антарктидой ныне зияет достаточно обширная «дыра», а которую и проскользнет ракета. Наконец, строительство подобного старта — а предстоит проплавить тоннель нужного профиля в многокилометровых льдах — обойдется дешевле, нежели сооружение эстакады высотой в 2100 м, как это предлагают японские конструкторы, или прокладка трассы по склону горы, как видят американцы. Что же касается географически невыгодного положения космодрома — «на макушке» Земли — то, по мнению Пикюля, данный фактор не следует преувеличивать. Земля все-таки вращается недостаточно быстро, чтобы оказать существенную помощь при разгоне сверхтяжелых ракет. Кроме того, старт с «макушки», например, на Луну исключает необходимость выхода на



опорную орбиту. Подгадав момент, можно лететь сразу к пункту назначения, экономя немало топлива...

Мнение самарца разделяет и москвич Н.Голубев, самостоятельно разработавший аналогичный проект. Для запуска космических кораблей он предлагает наморозить в Антарктиде гору высотой 2 — 3 км. От подножия до вершины по склону протягивается труба длиной около 100 км и диаметром около 2 м. Верхний конец ее закрывается диафрагмой из тонкой пленки, чтобы в трубе можно было создать пониженное давление, уменьшив таким образом лобовое аэродинамическое сопротивление разгоняемой капсулы. Последняя со спутником или орбитальным кораблем помещается в нижнюю часть трубы, а затем разгоняется силой давления за счет взрыва или же подобно соленоиду внутри катушки, по обмотке которой течет электрический ток. Наиболее предпочтителен, пожалуй, последний вариант, поскольку позволяет регулировать стартовое ускорение, подбирая его режим таким, что его могут выдержать не только грузы, но и живые существа. Это открывает возможность для космических путешествий даже не очень тренированным людям.

С.НИКОЛАЕВ,  
научный обозреватель «ЮТ».  
Рисунки Ю.САРАФАНОВА



# НОТ

## 2-98



На Марс —  
с Антарктиды!

ZHURNALOKO.NET

ZHURNALOKO.NET



# ГОРОД В ОКЕАНЕ

**Знакомя читателя с некоторыми разработками инженера-изобретателя Владимира Михайловича Шушина (см. «ЮТ» № 8 за 1997 г.), мы пообещали продолжить рассказ. Держим слово.**

— Изобретать мне очень помогают технические журналы, в том числе и «Юный техник», который я регулярно читаю. — С такого, не скроем, приятного для нас признания началась беседа с Василием Михайловичем. — Скажем, в сентябрьском номере «ЮТ» за прошлый год я наткнулся на заметку «Плавающий город», в которой шла речь о том, что американский инженер Норман Николсон собирается построить город-корабль. И мне показалось, что идею можно усовершенствовать.

Представьте, в обозримом будущем вы сядете в гидросамолет и отправитесь в путешествие. Час-другой полета над океаном, и вот уже на горизонте показалась земля — остров с лагуной.

По мере приближения поражает его форма — геометрически правильный круг диаметром около трех километров. И кольцевая лагуна во-

круг центра, и сам остров явно искусственного происхождения.

Вот каким он представляется В.М.Шушину.

— Основа острова из железобетона — материала достаточно прочного, менее подверженного коррозии, нежели сталь, и довольно дешевого. Что касается опасений, будто железобетон настолько тяжел, что конструкции из него утонут в океане, то это массовое заблуждение, — говорит Василий Михайлович. — Из этого материала строят не только баржи, катера, моторные лодки, но и большие корабли, которые прекрасно плавают. Кроме того, в настоящее время существует несколько проектов плавучих полупогружных платформ для добычи нефти и газа на шельфе арктических морей. Так вот и их конструкторы предлагают возводить из железобетона...

В центре острова возвышается высокая мачта, выполняющая несколько

функций. На самой вершине ее — антенны для связи с материком, приёма теле- и радиопрограмм, а также проблесковый маяк, помогающий ориентироваться кораблям и самолетам. Ниже располагаются несколько смотровых площадок, с которых гости и сами островитяне могут любоваться окружающей панорамой. Наверху размещаются и службы острова, управляющие погрузо-разгрузочными операциями, регулирующие транспортные потоки...

У подножия мачты крепятся фермы кранов, грейферов и других механизмов, участвующих в разгрузке и доставке прибывающих грузов. По замыслу автора проекта, центр острова представляет собой административно-деловой и технологический комплекс, здесь находятся научные учреждения, а также технические службы с необходимым оборудованием для обеспечения жизнедеятельности проживающих.

На периферии же, в кольцевой зоне, связанной с центром несколькими радиальными тоннелями, по которым движется транспорт, располагаются жилые районы. Тут и спортивные комплексы, парки, сады, цветники...

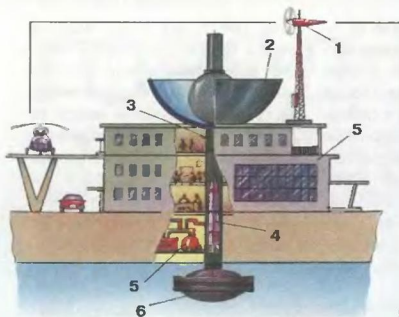
Значительная часть острова скрыта под водой. На глубине в несколько десятков метров действуют лаборатории ихтиологов, океанологов и других специалистов, занимающихся изучением морского царства. Еще ниже стоят турбины; вращаясь под действием океанических течений, они вырабатывают электроэнергию для острова.

До самого дна уходит шахтный ствол с трубами, по которым поступает добываемая из-под морского дна нефть, с подъемниками-лифтами, транспортирующими наверх полезные ископаемые с подводных месторождений. Ведь, как утверждают исследователи, морское дно таит несметные богатства, тут помимо «черного золота» представлена вся Периодическая таблица элементов Д.И.Менделеева — драгоценные и редкие металлы, железомарганцевые руды, сера, кальций, магний... Их добыча и является основной задачей обитателей плавучего острова.

**ОТ РЕДАКЦИИ.** Владимир Михайлович специально рассказал лишь в самых общих чертах о своем проекте, надеясь разбудить вашу творческую фантазию, юные техники и изобретатели. Предлагаем вам поразмыслить над тем, какие еще конструкции, устройства, механизмы необходимы плавучему городу? Как они будут работать?

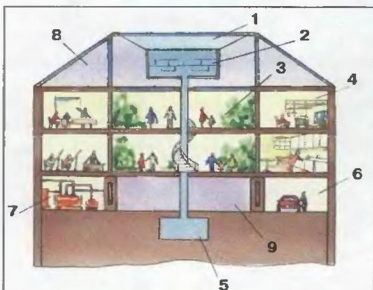
Присылайте свои идеи и разработки в редакцию «ЮТ» с пометкой на конверте «Плавучий город». Лучшие предложения будут опубликованы, а их авторы удостоятся Почетных дипломов и наград журнала.





Вариант модуля промышленного комплекса:

1 — ветряки, добывающие электроэнергию; 2 — чаша-лепесток, аккумулирующая тепло и солнечную энергию; 3 — центральная шахта; 4 — спасательная ракета, с помощью которой можно, например, доставлять на материк людей, нуждающихся в экстренной сложной медицинской помощи; 5 — промышленный комплекс; 6 — глубинные турбины, использующие силу океанских течений.



Разрез типового жилого комплекса:

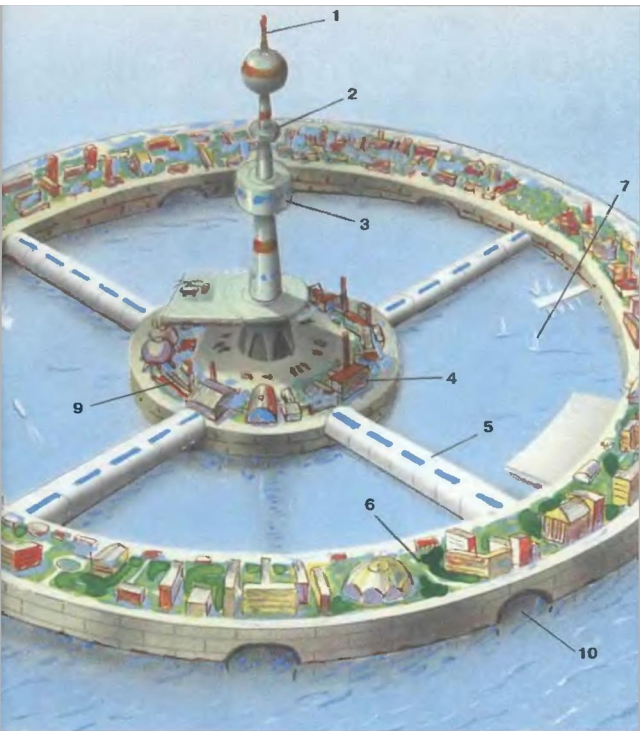
1 — окно-воронка для сбора пресной дождевой воды и освещения зимнего сада; 2 — термостат, обеспечивающий за счет солнечного тепла нормальный микроклимат в помещениях; 3 — зимний сад; 4 — жилые помещения; 5 — бассейн-хранилище пресной воды; 6 — гаражи; 7, 8, 9 — подсобные помещения.

Так будет выглядеть плавающий остров В.М.Шушпина с высоты птичьего полета. Цифрами обозначены:

1 — мачта с сигнальным маяком; 2 — обзорная площадка; 3 — административно-командный пост;

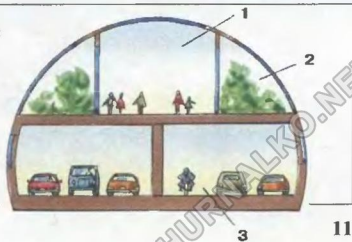


4 — промышленно-деловая зона; 5 — транспортные тоннели, соединяющие промышленную зону с жилой; 6 — кольцевая жилая зона; 7 — садки для разведения ценных видов промысловых рыб; 8 — причалы для кораблей; 9 — погрузочно-разгрузочные механизмы; 10 — проходы для судов, которые могут укрыться от шторма во внутренней лагуне острова.



Разрез транспортного тоннеля:

- 1 — пешеходный мостик;
- 2 — оранжереи и парники;
- 3 — зона для проезда транспорта.



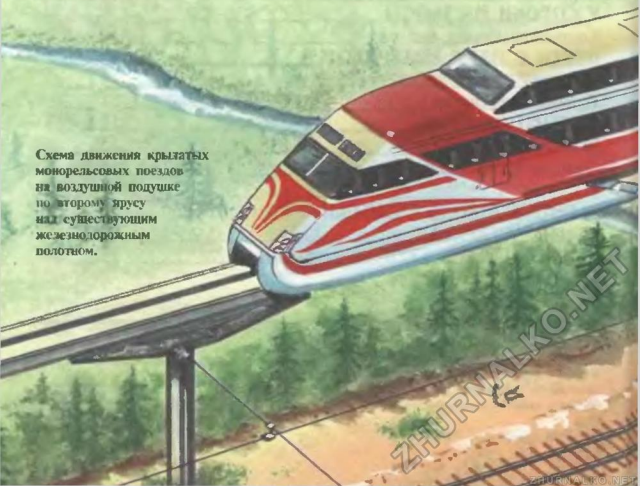


# КОЛЕСУ

## ПОРА В ОТСТАВКУ?

*Мало, наверное, кто в России не слышал о проекте скоростной магистрали Москва — Санкт-Петербург. Осуществление проекта отложено на неопределенный срок. Почему? Мы попросили рассказать об этом профессора Геннадия Германовича Зелькина.*

Схема движения крылатых  
монорельсовых поездов  
на воздушной подушке  
по второму ярусу  
над существующим  
железнодорожным  
полотном.



## ГОРИЗОНТЫ НАУКИ И ТЕХНИКИ

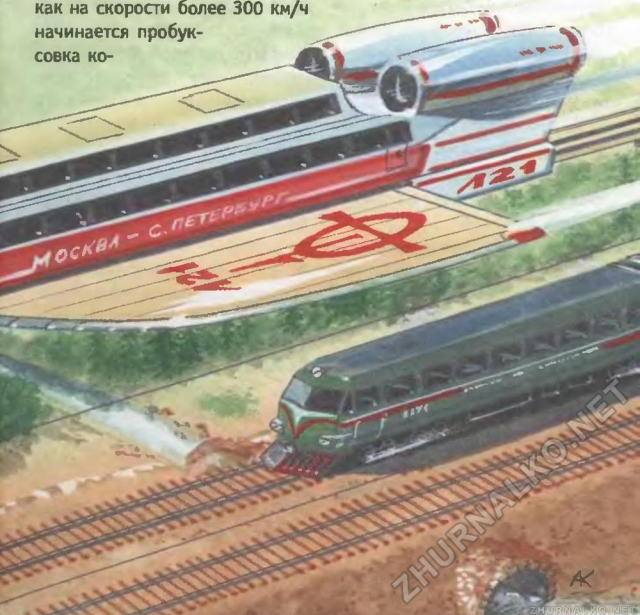
Немалую роль в приостановлении проекта сыграло открытое письмо, адресованное президенту страны и подписанное ведущими специалистами страны, академиками и членами-корреспондентами Российской академии наук.

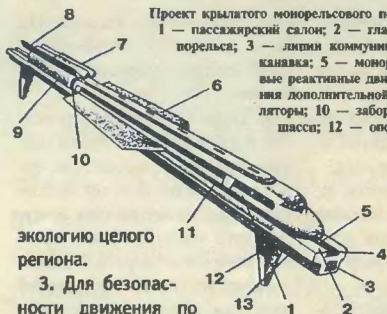
В этом письме, в частности, говорилось, что проект магистрали в техническом отношении устарел и перспектив не имеет по следующим причинам:

1. Объявленная скорость колесного поезда в 350 км/ч реализована быть не сможет, так как на скорости более 300 км/ч начинается пробуксовка ко-

леса относительно рельса; система «колесо — рельс» перестает надежно работать как движитель...

2. Намеченная трасса железной дороги проходит в зоне слабых грунтов со множеством болот глубиной до 18 м, где на 1 км трассы протекает до трех рек. Для того чтобы получить жесткое основание дороги, предполагается эти болота засыпать карельским камнем, что безумно дорого и нарушит





Проект крылатого монорельсового поезда на воздушной подушке:  
 1 — пассажирский салон; 2 — гладкие опорные поверхности монорельса; 3 — линии коммуникаций; 4 — эксплуатационная канавка; 5 — монорельс; 6 — крылья; 7 — тяговые реактивные двигатели; 8 — желоба для создания дополнительной подъемной силы; 9 — вентиляторы; 10 — заборный карман; 11 — скользящее шасси; 12 — опоры; 13 — эстакады.

экологию целого региона.

3. Для безопасности движения по обе стороны вдоль всей дороги предполагается воздвигнуть четырехметровые бетонные ограждения, которые станут препятствием для хозяйственной деятельности человека и миграции животных.

4. При прокладке трассы, которая пройдет через Валдайский национальный парк, предполагается вырубить порядка 7 тыс. га лесных массивов.

5. Стоимость всего строительства по этому проекту оценивается РАО ВСМ в 6,7 млрд. долларов США, и затраты эти вряд ли когда окупятся.

Взамен специалисты предлагали рассмотреть альтернативный проект высокоскоростной магистрали, предложенный мною. Он предусматривает эксплуатацию крылатых монорельсовых поездов на воздушной подушке со скоростью до 600 км/ч. Эти

поезда не имеют механического контакта с монорельсом, а сам монорельс не несет нагрузки, так как вес поезда уравнивается аэродинамической подъемной силой крыльев. Это позволяет пустить крылатые монорельсовые поезда на воздушной подушке по эстакаде вторым ярусом в коридоре уже существующей трассы. Они прекрасно вписываются в проводимую в настоящее время реконструкцию Октябрьской железной дороги.

Суммарная стоимость всей дороги Москва — Санкт-Петербург, состоящая из одной нитки монорельсовой дороги с 12 крылатыми поездами, способными перевезти 2,3 млн. пассажиров в год (загрузка Октябрьской железной дороги в настоящее время), составит 300 млн. долларов США. Это в 20 раз дешевле стоимости проекта РАО ВСМ. При таких затратах строительство окупится за 3 — 4 года при сто-

имости билета в один конец 40 долларов. Время в пути от центра Москвы до центра Санкт-Петербурга составит менее 2 часов. Это в 2 раза меньше, чем предусматривается в проекте РАО ВСМ.

В отличие от проекта РАО ВСМ все работы по созданию крылатых поездов на воздушной подушке и эстакадной монорельсовой дороги могут быть выполнены отечественными предприятиями.

Таким образом отпадает необходимость в покупке зарубежных вагонов и локомотивов, что опять-таки удешевляет реконструкцию и позволяет загрузить работой многие простаивающие предприятия военно-промышленного комплекса.

Чем же обосновываются приведенные выше оценки?

В середине 50-х годов, будучи студентом Московского авиационного института, я обратил внимание на провал в интервале скоростей транспортных средств от 200 до 500 км/ч — автомобилям и поездам трудно развить скорость выше нижнего предела, а самолетам трудно летать ниже верхнего.

Анализ показал, что ограничивает скорость наземного транспорта колесо. Да, это величайшее изобретение человечества имеет

свои границы скорости, которые находятся где-то в районе 300 км/ч. На больших скоростях горят подшипники, летят протекторы, центробежные силы разрывают ободы, а сами колеса перестают надежно прилегать к дороге или рельсам... Для увеличения скорости транспортных средств надо отказаться от колеса, заменить его воздушной или магнитной подушкой.

И в 1957 году я предложил идею крылатого монорельсового поезда на воздушной подушке. Его отличает отсутствие механического контакта с монорельсом, а вес поезда уравнивается аэродинамической подъемной силой крыльев, так что ему не нужны особо прочные массивные опоры.

На мой взгляд, воздушная подушка на железнодорожном транспорте эффективнее магнитной. Дело в том, что использовать крылья в поездах на магнитной подушке оказалось нецелесообразно: с ростом скорости резко возрастают магнитные потери, крыло же плохо работает на относительно малых скоростях. Кроме того, применение высокотемпературной сверхпроводимости, как предлагают многие, — затея весьма дорогостоящая. Поэтому в ряде стран используются поезда на магнитной по-



душке только в районах с высокой плотностью населения, где из-за частых остановок высокие скорости не нужны. Но и там до конца еще не изучено воздействие сильных магнитных полей на человека.

У крылатого монорельсового поезда на воздушной подушке, напротив, с ростом скорости повышается экономичность: крылья создают большую аэродинамическую подъемную силу, уменьшается воздействие веса поезда на воздушную подушку, снижаются затраты мощности на ее создание. Кроме того, на скоростях свыше 300 км/ч воздушная подушка будет создаваться за счет скоростного напора набегающего потока воздуха, и вентиляционную установку, создающую воздушную подушку на меньших скоростях, можно попросту отключить.

В 1960 году я изложил все эти соображения в заявке, отправленной в Комитет по делам изобретений и открытий при Совете Министров СССР. И получил отказ: на предложения, не признанные промышленностью полезными, авторские свидетельства не выдаются. Не оставалось ничего другого, как рассказать о своей работе публично. Первую статью «Поезд без колес — поезд будущего» я опубликовал в

1961 году, а спустя 4 года была опубликована моя первая книга по поездам «Поезд на воздушной смазке с аэродинамической разгрузкой рельсового полотна. Основы проектирования и расчета». В этой работе я приводил конструкцию и расчеты одного из вариантов крылатого монорельсового поезда на воздушной подушке, вмещающего 180 пассажиров и имеющего скорость до 600 км/ч.

В 1966 году из Франции пришло сообщение о строительстве экспериментального участка первой монорельсовой дороги длиной 6,7 км с поездами на воздушной подушке. Модель поезда, названного «Аэротрэн-01», вмещающая четырех человек, развила скорость 170 км/ч. В 1968 году при испытаниях «Аэротрэна-02» была получена максимальная скорость 378 км/ч, и это стало мировым рекордом скорости на рельсах.

Интересно, что французские поезда в основных элементах повторяли мой поезд, описанный в работе 1965 года. То же можно сказать и об английском поезде «Ховеркар». Однако ни во французской конструкции, ни в английской крыльев нет. Почему? Быть может, потому, что в моей работе 1965 года в заглавии крылья не упоминаются, вместо

них написано: «с аэродинамической разгрузкой рельсового полотна». Видимо, за счет чего происходит эта разгрузка, зарубежные конструкторы недопоняли.

Однако без крыльев на высоких скоростях такие поезда станут неэкономичными — требуются большие затраты мощности и на преодоление лобового сопротивления, и на создание воздушной подушки. Достаточно сказать, что в одном из вариантов крылатого монорельсового поезда использование крыльев на скорости 600 км/ч позволило уменьшить потребную мощность силовой установки почти на 1500 л.с. Французы же в этом не разобрались и в результате объявили поезда на воздушной подушке неэкономичными. И в ряде стран мира стали разрабатывать преимущественно поезда на магнитной подушке.

Между тем крылатые монорельсовые поезда на воздушной подушке могут быть созданы из переоборудованных самолетов с реактивными двигателями, отслужившими свой ресурс. С них снимается взлетно-посадочное оборудование, посадочные шасси, часть топливных баков, уменьшается размах крыльев... В итоге самолет Ту-154, вмещающий 154 пассажира, став средством желез-

нодорожного транспорта, сможет принять на борт 250 человек. Кстати сказать, монорельс способен решить не только междугородные транспортные проблемы. В Москве, например, крылатые монорельсовые поезда на воздушной подушке в первую очередь смогут быстро перевозить авиапассажиров из одного аэропорта в другой. А то ведь пассажиры сегодня вынуждены тратить иногда больше времени на поездку между аэропортами, чем на сам перелет.

Эстакадный монорельсовый поезд на воздушной подушке может неплохо послужить и внутри города. Для начала новый вид транспорта можно было бы испытать, например, на Усовской железнодорожной ветке протяженностью около 30 км, которая проходит параллельно Рублевскому шоссе.

Правительство Москвы озабочено наплывом авто на этой правительственной трассе. Здесь много аварий и пробок. Расширить шоссе невозможно — нет свободных земель. Но если снять полотно железной дороги Усовской ветки и расширить таким образом шоссе, а поверх, по второму ярусу, пустить по эстакаде монорельс, проблема будет решена. И машинам, и людям ездить будет куда удобнее.

# ПОЛЕТ КУДА ЭКОНОМИЧНЕЕ ВЗЛЕТА

В начале 80-х годов близ базы ВМФ под Каспийском американские спутники засекли испытания невиданных аппаратов, которые, несмотря на свои огромные размеры, плавно парили над поверхностью моря. Вскоре стали ясны и некоторые подробности. Речь шла об экраноплане «Орленок». Имея взлетную массу 140 т, он на скорости 450 км/ч легко перемещал до 200 десантников. А «Луны», его собрат, был и того больше: взлетная масса 540 т, длина 72 м, размах крыльев 42 м, полезная нагрузка 380 т.

Американцы были потрясены увиденным. Да и как не подивиться. Только вот гигантизм и наводит на размышления.

В самом деле, зачем нужны такие громадные экранопланы? Ведь у подобных летательных аппаратов давление в воздушной подушке создается за счет скоростного напора набе-

гающего потока воздуха. А это чудовищные энергетические и экономические затраты, связанные с разгоном в момент выхода судна из воды. Да к тому же, имея вначале практически нулевую скорость, экраноплан оказывается весьма неустойчив. Достаточно порыва ветра, чтобы вся машина с ее огромной парусностью была брошена на воду. Это, кстати, не раз приводило к авариям. Вот и задумаемся: «А нельзя ли устранить эти недостатки?»

Для разгона экраноплана требуется большая мощность, чем для полета над гладкой водной поверхностью. Я рассмотрел разные варианты формирования воздушной подушки на старте. Тут могут быть использованы вентиляционные установки, стационарные аэродромные компрессорные станции, баллоны со сжатым воздухом высокого давления...

И наконец родилась идея такой гибридной конструкции. Разгоняется экраноплан на берегу по рельсовым направляющим. Воздушная подушка формируется за счет скоростного напора, аппарат отрывается



от рельсов и обретает способность лететь над водой (или иной поверхностью) за счет набранной скорости.

Добравшись до места назначения, он садится на воду. При этом может использоваться воздушная подушка, создаваемая вентиляторами. После посадки экраноплан превращается в обычное водоизмещающее судно. Подходя к причалу, оно высажит пассажиров и заберет новых. Затем по спокойной воде затона не представит большого труда вывести судно на стартовую площадку, установить на направляющих монорельсах и... снова отправиться в полет.

В 1972 году мною был спроектирован экраноплан на 5000 человек, способный развивать скорость 500 — 700 км/ч с куда меньшими затратами энергии, чем у нынешних.

Подобные аппараты представляются весьма перспективными. Вот какие расчеты произвели спе-

циалисты ЦАГИ. Если рейс на «Боинге» из Парижа в Нью-Йорк длится 7 часов и обходится пассажиру в 2000 долларов, то на экраноплане дорога заняла бы 6 часов, а стоимость билета была бы в 10 раз ниже.

Особая тема — конверсия. Уже упомянутый экраноплан «Орленок», к примеру, предназначавшийся для военных целей, предлагается использовать спасательными службами. Вот только пользоваться им надо с головой. Зачем после выполнения спасательной операции взлетать и нестись со скоростью 500 км/ч? Не пустить ли экраноплан, как обычное судно, со скоростью 50 — 60 км/ч? Он и топлива съест меньше, и не оглушит окружающих ревом мощных реактивных двигателей.

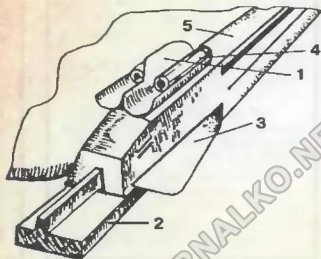
Г. ЗЕЛЬКИН

Рисунки А. КРАСНОВА



Схема действия экраноплана, разгоняемого по рельсам:

1 — аппарат; 2 — монорельс; 3 — крылья изменяемой площади; 4 — реактивные двигатели; 5 — желоба для создания дополнительной подъемной силы.





# РУКОТВОРНЫЕ ОСТРОВА

*Мы уж не раз рассказывали вам (см., например, «ЮТ» № 5 за 1996 г. и № 3 за 1998 г.) об искусственных островах. Но время идет, появляются новые интересные проекты, и мы снова возвращаемся к теме.*

«Плавучий остров-курорт с собственным монорельсом, гаванью для яхт и отелями на 10 тысяч постояльцев будет стоить всего 3,5 млрд. долларов», — подсчитал французский архитектор Жан-Филипп Зоппини. И совместно со своими коллегами-кораблестроителями разработал проект плавучего поселения, которое сможет совершать кругосветные путешествия со средней скоростью в 10 узлов (18 км/ч). Тем самым он предлагает осуществить на практике идею, красочно описанную в свое время знаменитым писателем-фантастом Жюлем Верном. Строить плавучий курорт предполагается прямо в море, поскольку ни на одной верфи такой исполин не поместится. Причем в настоящее время



рассматриваются два принципиальных способа его возведения. Один — стандартный — из стальных модулей-блоков, заготавливаемых на судостроительном заводе. А второй, предложенный немецким архитектором и дизайнером Вольфом Хилбертцом, выглядит так. Он предлагает разместить на поверхности океана солнечную батарею, которая подсоединяется катодом к стальной конструкции на дне океана, а анодом — к титановому якорю. В результате электрохимических реакций на стальной решетке осаждается карбонат кальция, и из океана в конце концов вырастают

Остров D'AZ — плавучий город на 10 тысяч человек, спроектированный Ж.Зоппини для компании Alstom, организующей кругосветные круизы. Назван он так в честь создателей (d'Alstom-Zoppini).

Американский дизайнер Р.Макол полагает, что летающий город-остров будет выглядеть так. Первыми прообразами подобных городов могут послужить современные орбитальные станции.



искусственные коралловые рифы заданной формы. При желании якорь можно поднять, и тогда конструкция превратится в плавучее основание, на котором можно будет тем же способом нарастить известковые конструкции отелей и прочих сооружений.

По мнению профессора Хилбертца, в таком поселении можно будет разместить до 50 тысяч человек. Особенно нужны они в тех регионах, где места на суше для нового строительства уже не хватает.

А там, возможно, очередь дойдет и до осуществления мечты еще одного фантаста — Джонатана Свифта. Ведь именно ему пришлось в голову описать некогда летающий остров Лапуту.